

BEWEIS,

daſs

JOHANN MAYOW

VOR HUNDERT JAHREN DEN GRUND ZUR ANTIPHLOGISTISCHEN CHEMIE UND PHYSIOLOGIE GELEGT HAT.

---

von

JOHANN ANDREAS SCHERER,

der Arzneykunde Doctor, der königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, der hochfürstlichen Hessenhomburgischen, und der mit ihr vereinigten Gesellschaften Mitglieds.



IOHANNES MAYOW.

Scriptor ab hinc annos centum qui decidit, inter
Perfectos veteresque referri debet. *Horatius.*

WIEN
bey Christian Friedrich Wappler.
1793.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Seiner Excellenz

dem hochgebornen

des Heil. Röm. Reichs

Grafen

Rudolph von Wrbna

und

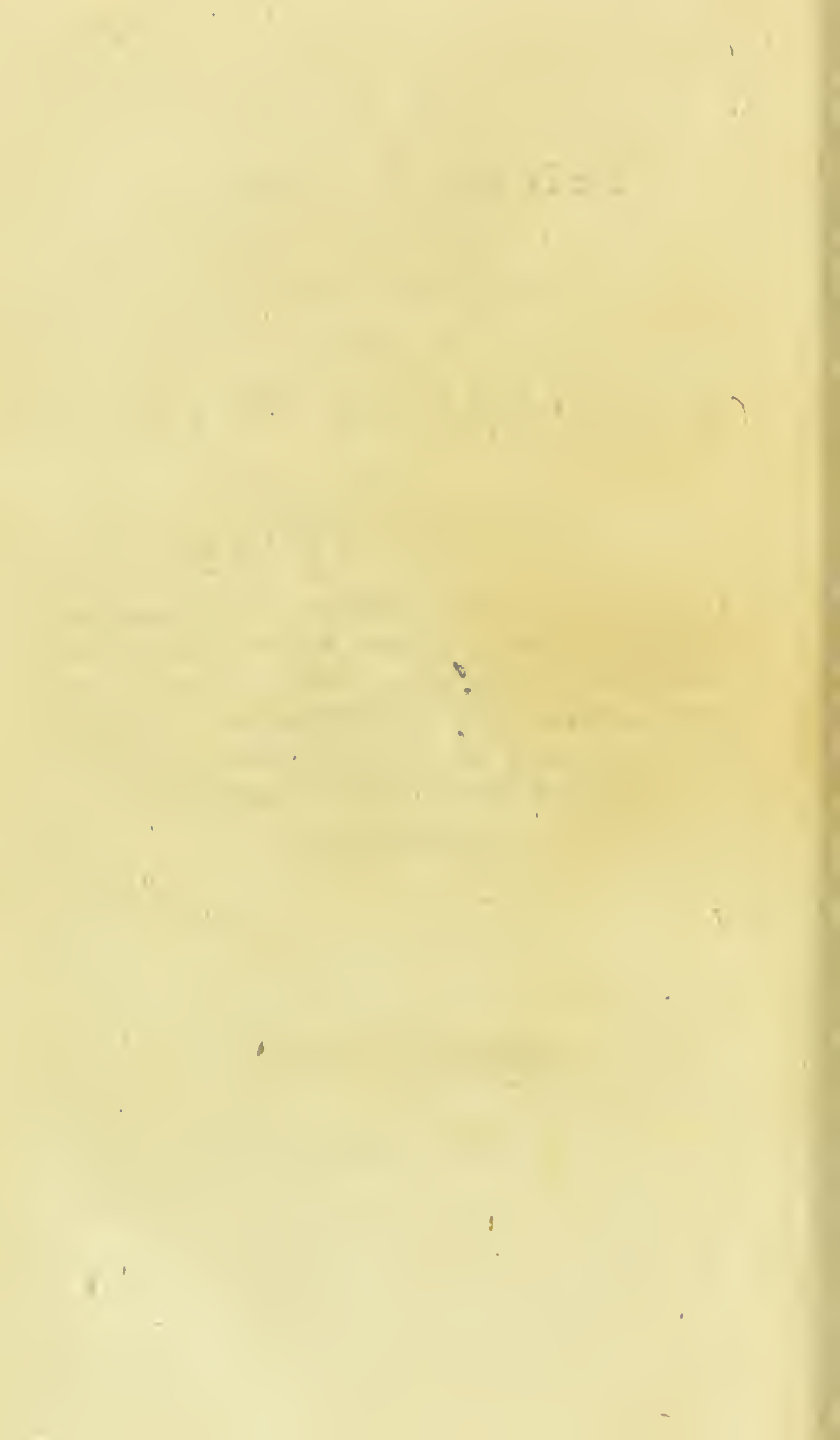
Freudenthal,

Herrn der Herrschaften Horzowiz, Komorau und Waldeck. Sr. Röm. Kaiserl. Königl. Apostol. Majeſtät wirklichem geheimen Rath, Kämmerer, und Vicepräsidenten bey der Hofkammer in Münz- und Bergwesen; der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften ordentlichem Mitgliede &c.

Mit Ehrfurcht geweihet

von

dem Herausgeber.



Hochgeborner Reichsgraf,

Euer Excellenz,

Schon das Vergnügen, welches Ew. Excellenz, als befugter Richter, an dem Geiste des von mir herausgegebenen Mayow's fanden, und der Ihrer ganz würdige Bidersinn, das unerkannte Verdienst dieses Mannes um die neuere Chymie gewürdiget zu wissen, dürften allein Bewegungsgrund genug seyn, gegenwärtige Arbeit auszu-

führen. Daher wird die Welt es eher für Pflicht, als Zudringlichkeit ansehen, daſs ich Ew. Excellenz eine Schrift weihe, die ihr Daseyn Ihnen allein zu danken hat.

Nur mit Ihrer gütigen Erlaubniſs, die an alten Denkmalen reiche Bibliothek auf Ihrem so schönen, als durch

seine scientifisch betriebene Eisenwerke berühmten Horżowiz in Böhmen zu benutzen, wurde mir das Loos zu Theil, die heutige Lehre über den lebenden Organismus in einer längst vergessenen Schrift eines Mannes wieder zu finden, der vor hundert und mehr Jahren gelebt hat.

Ehre und Belohnung genug, wenn gegenwärtige Blätter Ew. Excellenz in den seltenen Augenblicken der Erhohlung, die Ihnen nach rastloser Sorge für das Glück des Staats, selbst mit nicht geringer Aufopferung des Genusses Ihrer häuslichen Glückseligkeit übrig sind, ein Vergnügen erneuern,

das Sie an Mayow's Geiste gefunden haben.

Erlauben Ew. Excellenz, dafs ich mich hier der bis jetzt erwünschten Gelegenheit erfreue, dem süfsen Bedürfnisse meines Herzens, und der heiligsten Pflicht der Dankbarkeit öffentlich huldigen zu können, wie sehr

ich, so wie alle, die den Nahmen Wrbna nennen, in Ew. Excellenz das Muster bürgerlicher und häuslicher Tugend anerkennen und verehren.

Euer Excellenz

unterthänigster
Joh. Andr. Scherer.

Vorerinnerung.

Das alte phlogistische durch den beständigen und allgemeinen Beyfall aller Chemisten Europens gewifsermafsen geheiligte Lehrgebäude des grofsen Stahls ist endlich eingestürzt. Der Scharfblick des berühmten *Lavoisier* fafste das ganze Licht, welches die wohlthätige Entdeckung der Lebensluft über das weite Gebieth der Chemie verbreitete, und sein rastloser Fleifs entwickelte aus ihr eine ununterbrochene Reihe von Entdeckungen, auf die er sein neues, chemisches Lehrgebäude gegründet, und das alte von Phlogiston damit umgeworfen hat. Man nennt es das *Lavoisiersche System*, oder weil es den

Grundsätzen der Stahlschen Lehre gerade entgegen ist, das *antiphlogistische Lehrgebäude.*

Ich habe bereits vor acht Jahren zur Ehre des *Johann Mayow* angemerkt, daſs er schon vor hundert und mehr Jahren eines zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers nothwendigen Stoffes im Luftkreise, welcher der von Doctor *Priestley* und *Scheele* entdeckten Lebensluft sehr nahe kommt, erwähnt, und die thierische Wärme, fast wie Hr. *Crawford*, erklärt hat (*).

Und nun glaube ich, verdient das Andenken dieses jungen, scharfsinnigen Mannes zu einer Zeit erneuert, und sein fast ganz vergessenes Buch aus dem Staube gezogen zu werden, in welcher seine sowohl

---

(*) Geschichte der Luftgüteprüfung für Aerzte und Naturfreunde von Joh. Andr. Scherer. Wien 1785. B. 1. S. 3.

chemischen, als physiologischen Grundsätze die herrschenden geworden sind.

Wirklich hat *Mayow* die Sache schon ziemlich richtig eingesehen, und seine Lehre beruhet ebenfalls auf der Kenntniſs der Lebensluft und ihres ausgebreiteten Einflusses auf organische und unorganische Körper. Man wird seinen Scharfsinn bewundern, und ihm das zukommende Lob nicht vorenthalten, daſs er über die Zusammensetzung der Atmosphäre; über die Entstehung der Säuren überhaupt, und insbesondere der Salpeter- und Schwefelsäure; das Verbrennen der Körper; die Eigenschaften des salpetrichten Gas; die Erzeugung des Salpeters; die Gährung; das ganze Geschäft des Athemholens; die thierische Wärme; die Nothwendigkeit des Sauerstoffs im Blute u. s. f. so hell gedacht, und so einfache Versuche angestellt hat. Und wirklich erklärt er auch die man-

nigfaltigen sowohl chemischen, als physiologischen Erscheinungen ohne Beyhülfe eines brennbaren Stoffes, wie es die natürliche Folge einer Lehre zu seyn scheint, die sich auf die Kenntnifs der Lebensluft und ihrer Eigenschaften gründet.

Unser Zeitalter lasse ihm also billige Gerechtigkeit wiederfahren. Er war wirklich und unstreitig der *erste Antiphlogistiker*, und im sechzehnten Jahrhunderte der Chemie beynahe das, was *Lavoisier* heute der Chemie geworden ist. Beyde waren Selbsterfinder, beyde wurden durch eigene Untersuchungen auf gleiche Resultate geführt. Allein *Mayow* schien keinen besondern Werth auf seine Lehre gelegt zu haben. Er trug sie blofs wahrscheinlich vor, und sie fand bey seinen Zeitgenossen wenig, und in der Folge gar keinen Beyfall; dagegen *Lavoisiers* System, ohne allen Vergleich

auf genauere und entscheidendere Versuche gestützt, einen glänzenden Eintritt in die Welt gemacht, und die Aufmerksamkeit der gröſsten Männer erregt hat, die es mit Beyfall aufgenommen, und vertheidiget haben.

Nun was gegenwärtiges Buch betrifft, so ist es weder eine vollständige Uebersetzung der Schriften *Mayows*, noch ein Auszug aus denselben. Es enthält bloſs Fragmente, die ich in eine systematische Ordnung gebracht habe, um seine Lehre in dem gehörigen Lichte darzustellen. Ich lasse die heutigen antiphlogistischen Lehrsätze vorangehen, und dann unmittelbar darauf diejenigen Stellen aus *Mayows* Schriften folgen, die mir, wo nicht das nähmliche, doch auch nicht viel weniger zu sagen schienen, oder wo er eben dasselbe entweder behauptet, oder durch Versuche beweiset. Das schon seltene Werk, dessen ich mich bediente,

führt den Titel: JOHANNIS MAYOW *Londinensis Doctoris & Medici, nec non Coll. omn. anim. in universitate oxoniensi Socii.* OPERA OMNIA MEDICO-PHYSICA, *Tractatibus quinque comprehensa. Editio novissima, figuris æneis adornata.* HAGÆ-COMITUM, apud Arnoldum Leers. Anno MDCLXXXI. Die erste Ausgabe zu Oxford von 1674. konnte ich, aller Mühe ungeachtet, nicht eigen erhalten.

Dem Geiste unsers Zeitalters gemäfs, und der Kürze wegen habe ich die alten Benennungen nach der neuen Nomenclatur gegeben, und mit Grunde geben können. Denn *Mayow* selbst nennt seinen *Spiritus nitro-aëreus* S. 281. *aër purus, vitalis*; also *Lebensluft* oder Sauerstoffgas, weil er diese Luft als den Grundstoff aller Säuren betrachtet. Eben so durfte ich auch die von ihm S. 262. mit folgenden Worten beschriebene

Luft: *aër e pulmonibus egèstus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est*, mit einem Worte *Stickgas*, und das während der Eisenauflösung in Salpetersäure erzeugte Gas: aura ab æstu prædicto generata, *salpetrichtes Gas* nennen. u. s. f.

Licet, semperque licebit,
Signatum præsente nota procudere nomen.
HORATIUS.

Ich habe nur noch zu erinnern, daſs *Mayow* an manchen Stellen die Lebensluft und gebundenes Feuer oder Wärmestoff mit einander verwechselt, und für eine und dieselbe Sache genommen hat. Aber wer wird ihm nicht leicht diesen Irrthum vergeben? Indem sich diese Luft mit Körpern verbindet, entsteht Wärme, oder Licht und Wärme zugleich; folglich dringt sich der Gedanke gleichsam von selbst auf, daſs die Le-

bensluft gröſsten Theils aus Wärmestoff bestehen, oder daſs Licht - und Wärmestoff und Lebensluft bloſse Modificationen seyn können. Hat ja Hr. Hermbstädt selbst ehemahl durch Versuche beweisen wollen, daſs die Lebensluft vielleicht reines Elementarfeuer sey, welches nur mit andern Stoffen gebunden seyn muſs, um sich als Licht, Wärme oder Hitze zu offenbaren; oder daſs eben diese Luft mit dem Wärmestoffe ziemlich übereinstimme, und der wahre Unterschied zwischen beyden vielleicht bloſs von einer besondern Modification herzuleiten sey. (*) Ferner durch neuere Versuche abermahl behaupten wollen, daſs die Wärme-und Lichtmaterie und Lebensluft immer sehr ähnliche Stoffe zum Grunde haben, die nur durch eine verschiedene Modification wesentliche

---

(*) Phys. chemisch. Vers. u. Beobacht. von *Sigis. Frid. Hermbstädt* Berlin 1786. B. 1. S. 268-270.

Verschiedenheiten in ihren Wirkungen und Erscheinungen darbiethen. (*) Auch Herr R. *Forster* hält die Lebensluft für Feuer, das innigst mit Luft gemischt ist. (**) Hr. *Hermbstädt* hat aber diese seine Meinung völlig aufgegeben.

Uebrigens, hoffe ich, wird sich niemand beyfallen lassen, der Selbsterfindungsehre des Herrn *Lavoisier* und anderer scharfsinnigen Männer, welche die antiphlogistische Lehre auf die Physiologie anzuwenden wufsten, das geringste zu entziehen; indem es wohl aufser Zweifel ist, dafs sie durch eigenen Forschungsgeist, eigene Untersuchungen, und ohne allen Vergleich genauere Versuche und Beobachtungen auf die gleichen Erfolge geführt worden sind.

(*) Desselben Werkes 1789. B. 2. S. 41.
(**) Crells neue Entdeck. B. 12. S. 156.

Kann ich wohl diese Vorrede schliefsen, ohne ein Wort von den Lebensumständen und den Schriften *Mayows* zu sagen?

Johann Mayow war 1645. zu London in dem Kirchspiele St. Dunstan geboren, und stammte von guter Familie her, die zu Bree in Cornvall lebte. Im sechzehnten Jahre seines Alters wurde er als Schüler in das Wadham Collegium zu Oxford aufgenommen, und bald nachher, durch die Empfehlung des ersten Staatssekretärs Ritter Heinrich Coventry, zum Probemitgliede (Probationer-fellow) von dem Allsouls College erwählt. Ob er gleich anfangs die Rechtsgelehrsamkeit studiert und die Doctorwürde in derselben erhalten hat: so widmete er sich doch der Arzneykunde, die er in der Stadt Bath, besonders zur Sommerszeit, ausgeübt hat. In seinem drey und zwanzigsten Jahre und vielleicht noch früher schrieb er die schöne Ab-

handlung über das Geschäft des Athemholens, in welcher er, wie ihm *Haller* (*) selbst das Lob giebt, zuerst richtig gezeigt hat, daſs alle Intercostalmuskeln bey der Erweiterung der Brust einerley Wirkung hervorbringen. Sie erschien unter dem Titel: *Tractatus duo, de respiratione & de rachitide. Oxon.* 1668. 8. Einige Jahre später gab er folgende Schrift heraus, die den Reichthum seiner Kenntniſse bewies: *Tractatus quinque medico-physici, quorum primus agit de sal-nitro, & spiritu nitro-aëreo, secundus de respiratione, tertius de respiratione fœtus in utero & ovo, quartus de motu musculorum & spiritibus animalibus, ultimus de rachitide, studio* JOHANNIS MAYOW *L. L. D. & Medici, nec non Coll. anim.*

(*) Bibliotheca anatom. Tom. I. p. 560.

in univ. oxon. socii. Oxonii e theatro sheldoniano. an. Dom. M.D.C.LXXIV. Dieses Werk widmete er mit dem zärtlichsten Gefühle der Dankbarkeit seinem Gönner dem Ritter Heinrich Coventry.

Von allen seinen Schriften hat die königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London in eben den Jahren, in welchen sie erschienen sind, einen weitläufigen Auszug in ihre Philosoph. Transact. Nro. 41. p. 833. und 105. p. 101. aufgenommen.

Er starb zu London, nachdem er kurz vorher nicht ganz glücklich geheurathet hatte, im September 1679. im 34. Jahre seines Lebens. Seine Asche ruht in der St. Paulskirche in Coventgarden. (*)

(*) Athenæ Oxonienses. An exact History of all the Writers and Bishops who have had

Von seiner ersten Schrift erschien zu Leiden 1671. 8. und von den übrigen in Haag 1681. 8. eine neue Ausgabe unter dem Titel: *Joh. Mayow* &c. *opera omnia Medico-physica*, die 1683. zu Amsterdam in Holländischer Sprache heraus gekommen ist.

Mayow war Zeitgenosse von *Boyle*, *Lower* und *Willis*. Er benutzte die Entdeckungen der beyden erstern, und widerlegte nicht selten *Willis* Behauptungen. Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, *Heinrich Mundy* (*), Arzt zu Oxford,

---

their Education in the most ancient and famous University of Oxf. London. MDCXCI. Vol. I. p. 474.

(*) *Henrici Mundii*, Commentarii de *aëre vitali*, esculentis ac potulentis, una cum Corollario de parergis in victu. Oxonii 1680. Die zweyte Ausgabe unter dem Titel: H. Mundii Bioxphetologia, seu commentarii de

und einige andere nahmen seine Lehre mit Beyfall auf. Uebrigens erregte sie, ungeachtet den damahligen Grundsätzen in der Chemie und Physiologie ganz entgegen, keine besondere Aufmerksamkeit. Sie wurde gröſsten Theils verkannt und miſsverstanden. Vielleicht wegen des zu vielen Lichtes, das *Mayow* aufgesteckt hat. *Stahls* Lehre von Phlogiston, die allenthalben Eingang und ungetheilten Beyfall fand, verdrängte sie endlich völlig. Und so wurde denn das beste Muster, welches uns auf eben den Weg zur Erweiterung der Chemie geführt haben würde, den wir heute, nicht ganz ungestört, wandeln, ein Jahrhundert hindurch vergessen, und im Staube liegen gelassen. Nur erst vor wenigen Jahren haben

---

aëre vitali &c. Francofurti & Lipsiæ. M.DC.LXXXV. 8.

die Herren *Weigel* (*), *Blumenbach* (**), und unlängst Hr. *Metzger* (***) — aber auch nur Freunde der alten Litteratur — die Chemisten und Physiologen auf die scharfsinnigen Bemerkungen unsers Verfassers aufmerksam zu machen getrachtet. Und indeſs die erstern seines Nahmens in den Annalen ih-

(*) Beyträge zur Geschichte der Luftarten. Greifswald. 1784. Theil I. S. 12.

(**) Institutiones Physiologicæ. Gottingæ 1787. pag. 114. „Magna jam pars memorabilium horum phænomenorum quibus nuperis lustris & physica de aëribus factitiis disciplina & physiologia negotii respirationis tam egregie ditata & illustrata est, jam ante centum & quod excurrit annos innotuit acutissimi ingenii medico Joh. Mayow, cujus *de sal-nitro & spiritu nitro-aëreo* (quo nempe nomine dephlogisticatum aërem insignivit) tractatum Oxon. 1674 8. editum, *magna* cum *voluptate* legi & relegi." — Welches Vergnügen auch ich und einige meiner Freunde, denen ich verschiedene Stellen aus Mayows Schrift vorgelesen, empfunden haben.

(***) Skizze einer pragmatischen Litterärgeschichte der Medicin. Königsberg. 1792. S. 311.

rer Kunst, entweder nur im Vorbeygehen, oder auch gar nicht erwähnten, hat Hr. Prof. *Beddoes* zu Oxford — wie mich Hr. Dr. *Ash*, während seines Aufenthaltes in Wien, versicherte — *Mayows* Andenken durch eine mir noch unbekannte Ausgabe seiner Schriften mit Noten erneuert.

Ehrenvoll bleibe sein Denkmal in der Geschichte der neuern Chemie und Physiologie!

Wien am 24, Decemb. 1792.

Johann Andr. Scherer.

INHALT.

ANTIPHLOGISTISCHE CHEMIE.

ERSTER ABSCHNITT.

Von der Atmosphäre.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Von dem Sauerstoff und Sauerstoffgas.

)( )(2

Seite.

DRITTER ABSCHNITT.

Ueber das Säuern der Körper.

VIERTER ABSCHNITT.

Von dem Verbrennen der Körper.

ANTIPHLOGISTISCHE PHYSIOLOGIE.

ACHTER ABSCHNITT.

Von dem Athemholen der Thiere.

NEUNTER ABSCHNITT.

Von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe.

ZEHNTER ABSCHNITT.

Von der Nothwendigkeit des Sauerstoffs im Blute zur Erhaltung des Lebens, und von der Farbe des Blutes.

EILFTER ABSCHNITT.

Von der thierischen Wärme.

ZUSÄTZE UND ANMERKUNGEN.

ANTIPHLOGISTISCHE
C H E M I E.

ERSTER ABSCHNITT.

VON DER ATMOSPHÄRE.

I.

Die atmosphärische Luft ist eine Mischung aus zwey Arten von Gas. Aus Lebensluft, die allein zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers dient, und aus Stickgas, welches das Leben und das Feuer nicht erhalten kann.

§. 1.

Ich halte zuerst den Satz für eingeräumt, dass die Luft gewisse, zur Entstehung des Feuers sehr nothwendige Theilchen enthält, die wir an einem andern Orte salpeterluftige Theilchen (Lebensluft) genannt haben, und dann, dass diese durch das Feuer von der

Luft geſchieden und verzehrt werden, ſo, daſs die nun an dieſem Theilchen erſchöpfte Luft zur fernern Unterhaltung des Feuers gänzlich unfähig iſt (1).

§. 2

Ein luftartiges und zur Erhaltung des Lebens nothwendiges Weſen, es ſey, was es immer wolle, geht während des Athemholens in die Maſſe des Blutes. Daher iſt die aus den Lungen ausgeathmete, und ihrer Lebenstheilchen beraubte Luft (Stickgas) nicht mehr zum Athmen tauglich (2).

---

(1) Nempe imprimis pro conceſſo habeo, aërem particulas quasdam, quas alibi Nitro-aëreas nuncupavimus, ad ignem conflandum omnino neceſſarias continere; atque eas per flammæ deflagrationem ab aëre exhauriri, & abſumi; ita ut idem particulis iſtis deprivatus, in futurum ad ignem ſuſtinendum prorſus inidoneus evadat. JOHANNIS MAYOW *opera omnia medico-phyſica. Hagæ comitum, apud Arnoldum Leers.* Anno M.DC.LXXXI. Capit. VII. p. 85.

(2) Circa reſpirationis uſum affirmare fas ſit, nonnihil, quidquid ſit, aëreum ad vitam ſuſtinendam neceſſarium, in ſanguinis maſſam tranſire. Hinc aër e pulmonibus egeſtus, e

§. 3.

Unter den einfachen Grundſtoffen der natürlichen Körper behauptet die Lebensluft, als eine höchſt feine, bewegliche und ätheriſche Subſtanz, den erſten Platz. Sie iſt das Hauptwerkzeug des Lebens und der Bewegung in Thieren und Pflanzen (3); beſitzt eine feurige Beſchaffenheit, und macht den wirkſamſten Theil der gemeinen Luft aus (4). Indeſs iſt dieſes feuerluftige Nahrungsmittel nicht die gemeine Luft ſelbſt, ſondern bloſs der wirkſame, feine Theil derſelben; weil ein Licht, welches in einem Glaſe eingeſchloſſen iſt, erliſcht, ungeachtet noch eine ziem-

---

quo particulæ iſtæ vitales exhauriuntur, non amplius ad reſpirationem idoneus eſt. L. c. de reſpiratione. p. 262.

(3) Inter principia rerum naturalium principem locum obtinet ſpiritus nitro-aëreus, — utpote qui ſubſtantia maxime ſubtilis, agilis, æthereaque, idemque non tantum in vegetabilibus, ſed etiam in animalibus vitæ, motusque primarium inſtrumentum eſt. L. c. Capit. V. p. 41.

(4) Qui naturam revera igneam obtinet, & inſuper partem aëris maxime activam & fermentativam conſtituit. L. c. Capit. V. p. 42.

lich beträchtliche Menge Luft in dem Glase vorhanden ist (5).

Anmerkung. Diese belebende Luft nennt Mayow, ihren Eigenschaften zu folge, einen *belebenden*, *feurigen Geist* (6); und an einer andern Stelle auch *reine Luft*, *Lebensluft* (7).

---

(5) At non est existimandum, pabulum igneo-aëreum ipsum aërem esse, sed tantum partem ejus magis activam, subtilemque, quippe lucerna vitro inclusa expirat, cum tamen copia aëris satis ampla in eodem continetur. L. c. Cap. II. p. 11.

(6) Spiritus vitalis, igneus. p. 1.

(7) Aër purus, vitalis. p. 281.

ZWEYTER ABSCHNITT.

VON DEM SAUERSTOFF UND SAUERSTOFFGAS.

II.

Die Lebensluft oder das Sauerſtoffgas wird auch aus dem Salpeter hervorgebracht.

§. 4.

Die zur Erhaltung der Flamme nothwendige Feuerluft iſt in dem Salpeter vorhanden, und macht ſeinen wirkſamen, feurigen Theil aus; weil der mit Schwefel vermiſchte Salpeter in einem luftleeren Glaſe, ja ſogar unter dem Waſſer brennt, wie es aus folgendem Verſuche erhellen wird (8).

---

(8) Secundo arbitrari fas ſit, particulas aëris igneas, ad flammam quamcunque ſuſtinendam neceſſarias, in ſal-nitro hoſpitari; partemque ejus magis activam, igneamque conſtituere: quippe annotare eſt, nitrum ſulphuri admixtum, in vitro aëre vacuo, item ſubter aquas, ſatis prompte deflagrare, uti ſequenti experimento conſtabit. Cap. II, p. 11.

§. 5.

Man fülle eine oben verſchloſſene Röhre mit fein gepülverten und etwas Waſſer befeuchteten Schieſspulver feſt und dicht, zünde es nachher an dem offenen Ende der Röhre an, und tauche ſelbe umgekehrt ſogleich unter das Waſſer. Das Schieſspulver wird unter dem Waſſer völlig abbrennen. Das nähmliche findet auch im luftleeren Raume Statt, da doch gewöhnlich das Feuer aus Mangel der Luftnahrung plötzlich erliſcht. Es iſt daher offenbar, daſs der Salpeter zur Unterhaltung der Flamme nothwendige, feuerluftige Theile in ſich enthält, und daſs er zum Brennen derſelben von auſsen nicht bedarf (9).

---

(9) Nempe pulvis pyrius minutiſſime tritus, cum aquæ tantillo in maſſam duriuſculam redigatur, qua tubulus quivis, cujus altera extremitas obturata eſt, denſe impleatur, materiam ſubinde cum bacillo fortiter impellendo; dein pulvis iſte pyrius in extremitate aperta accendatur, tubulusque inverſus aquæ immergatur, ibidemque detineatur: ita pulvis pyrius ad totalem ſui abſumptionem ſubter aquas deflagrabit, quin etiam pulvis iſte, modo prædicto diſpoſitus, in vitro aëre va-

§. 6.

Es erhellet alſo, daſs der Sauerſtoff im Salpeter vorhanden iſt; weil die Flamme des brennenden Salpeters aus der in ihm befindlichen, und mit einer feurigen Bewegung häufig ausſtrömmenden Lebensluft, und nicht aus ſeinen Schwefeltheilchen entſpringt. Denn es iſt nicht wahrſcheinlich, daſs der Salpeter einigen Schwefel in ſich enthalte. Man findet weder im rectificirten Salpetergeiſt, noch im reinen, fixen Laugenſalze etwas von einem verbrennlichen Schwefel; und doch entſtehet aus der Verbindung derſelben Salpeter (10). Ferner wird zur Erzeugung einer

---

cuo, ardebit: cum tamen ignes alii ob pabulum aëris ſubductum mox extinguuntur; indicio ſatis manifeſto, ſal-nitrum particulas igneo-aëreas, ad flammam conflandam requiſitas, in ſe continere, ita ut ad ejus deflagrationem, particulas igneas ab aëre ſuppeditari, minime opus ſit. Cap. II. p. 11.

(10) Particulas inſuper igneo-aëreas in nitro exiſtere liquet, quod flamma a nitro excitata a particulis nitro-aëreis, ei innatis motuque igneo confertim prorumpentibus non vero a particulis ejus ſulphureis conflatur; etenim veriſimile eſt, nitrum particulas ſulphureas ſibi inſitas non habere. Etenim ne-

ſo heftigen Flamme, welche auch nur durch ſehr wenigen Salpeter entſteht, eine nicht geringe Menge Luft erfordert (11). Auch iſt ſchon gezeiget worden, daſs die Gewalt des Schieſspulvers von der Lebensluft herrührt, welche aus dem brennenden Salpeter in dem gedrängteſten Zuſtande hervorbricht (12).

Anmerkung. Mayow nimmt ſchlechterdings nicht an, daſs die Luft in ihrem elaſtiſchen Zuſtande in den Körpern befindlich iſt, wie es aus den §§. 9. 10. erhellen wird; folglich war es mir im Anfange des §. 6. erlaubt, zu ſagen: daſs bloſs der *Sauerſtoff*, und nicht das Sauerſtoffgas im Salpeter vorhanden iſt.

---

que in ſpiritu nitri rectificato, neque in ſale alcali puro, quicquam ſulphuris combuſtibilis reperire eſt, & tamen ex iis utriusque combinatis nitrum conflabitur. Cap. II. pag. 11.

(11) Etenim ad flammam adeo impetuoſam conflandam, qualis a nitro tantillo excitatur, aëris copia non modica requiritur. Cap. VII. pag. 105.

(12) Etenim impetus pulveris pyrii a particulis nitro-aëreis agmine denſiſſimo a nitro accenſo prorumpentibus oriri, alibi oſtenſum eſt. Cap. XIII. pag. 193.

§. 7.

Aus dem Gesagten, glaube ich, erhellet es nun einiger Massen, dass der Salpeter die zur Entstehung der Flamme erforderlichen feuerluftigen Theilchen (Sauerstoff) in sich enthält. Da nun ein Theil des Salpeters seinen Ursprung aus der gemeinen Luft nimmt -- wie er es in der Folge zeigt — und die Lebensluft in selber befindlich ist: so kann man schliessen, dass *die Lebensluft selbst der luftartige Bestandtheil des Salpeters ist* (13).

III.

Das aus dem Salpeter entbundene Sauerstoffgas ist ein in Luftgestalt verwandelter Bestandtheil der Salpetersäure.

§. 8.

Da der luftartige Theil des Salpeters in der Säure desselben, und nicht in dem an-

(13) Ex dictis aliquantenus constare arbitror, nitrum particulas igneo-aëreas, ad flammam constituendam requisitas, in se continere. Quapropter cum nitri pars aliqua ab aëre oriatur, & particulæ aëris igneæ in eodem existant; statuendum esse videtur, *Partem nitri aëream nihil aliud, quam particulas ejus igneo-aëreas esse.* Cap. II. p. 15.

dern Beſtandtheil des Salpeters, nähmlich dem fixen Laugenſalze vorhanden iſt: ſo darf man auch ſchlieſsen, daſs der *Sauerſtoff*, der mit dem luftartigen Beſtandtheile des Salpeters eines und daſſelbe iſt, *ſich in der Salpeterſäure ſelbſt befindet*, *und den luftartigen Beſtandtheil* derſelben ausmacht (14).

IV.

Das Sauerſtoffgas iſt in den Körpern, aus welchen man es erhält, z. B. im Salpeter, nicht im luftförmigen Zuſtande befindlich.

§. 9.

Daſs das Sauerſtoffgas die gemeine Luft ſelbſt nicht iſt, ſondern allein der feinere Theil derſelben, erhellet daraus, weil das Sauerſtoffgas, was es auch immer ſeyn mag, im

---

(14) Jam vero cum pars nitri aërea in ſpiritu ejus acido exiſtat, non vero in ſale fixo, quod reliquam nitri partem conſtituit, uti ſupra oſtendimus; concludere licet: *Particulas igneo-aëreas nitri*, quæ cum parte ejus aërea idem ſunt, *in ſpiritu nitri reconditas eſſe, partemque ejus aëream* conſtituere. Cap. II. p. 15.

Salpeter enthalten ist, und dessen feurigen und luftartigen Bestandtheil ausmacht, wie es schon oben gezeigt worden ist. Nun wer begreift es wohl, dafs im Salpeter eine so grosse Menge Sauerstoffgas befindlich seyn soll, als zum Verbrennen des Salpeters im luftleeren Raume erfordert wird? Wird auf was immer für ein fixes Laugensalz, das frisch aus dem Feuer genommen ist, Salpetersäure gegossen, so entstehet aus der wechselseitigen Verbindung derselben Salpeter. Dafs aber die Luft in einem dieser beyden Bestandtheile sich so gedrängt befinde, ist schlechterdings nicht zu vermuthen, weder glaublich, dafs sie sich mit einem Bestandtheile des Salpeters, während seiner Erzeugung, vereinige. Selbst nicht einmahl wahrscheinlich ist es, dafs die Luft durch irgend eine auf sie wirkende Kraft eine solche Verdichtung erleiden würde, wie sie hier im Salpeter vorausgesetzt wird; wenn anders dessen Verbrennen von der in ihm befindlichen Luft herrühren sollte. Denn zur Erzeugung einer so heftigen Flamme, die auch blofs von einem Stückchen Salpeter entstehet, wird nicht wenig Luft erfodert, und ungeachtet dessen ist es noch immer nicht wahrscheinlich, dafs auch so viel Luft in diesem Stückchen Salpe-

ter eingekerkert ſeyn ſoll; weil zur Hervorbringung des Feuers nur eine ſolche Luft tauglich iſt, welche eine groſse Federkraft beſitzt. Dieſs wird aus folgendem Verſuche noch deutlicher werden (15).

---

(15) Particulas igneo-aëreas ipſum aërem purum putum non eſſe, ſed tantum partem ejus ſubtiliorem ex eo inſuper colligere eſt, quod particulæ igneo-aëreæ, quidquid fuerint in nitro exiſtunt, partemque ejus igneam, aëreamque conſtituunt; uti ſuperius oſtenſum eſt. Jam vero quis capiat, ipſum aërem tanta copia in nitro hoſpitari, quanta ad illius deflagrationem in loco aëre vacuo, requiritur? Si ſali cuivis fixo recens ab igne exempto, ſpiritus nitri affundatur, ex iisdem invicem combinatis, nitrum conflabitur; aërem autem principiorum eorum alterutri adeo confertim ineſſe, minime putandum eſt, neque credendum eſt, aërem una cum principiis iis in nitri generatione coaleſcere. Neque enim probabile eſt, aërem ſine vi quavis ei illata, tantam condenſationem ſubiturum eſſe, quanta in nitro omnino ſupponenda eſt, ſi illius accenſio ab aëre ei inſito, proveniret. Etenim ad flammam adeo impetuoſam conflandam, qualis a nitro tantillo excitatur, aëris copia non modica requiritur; tantam tamen in nitri particula incarcerari minus veriſimile eſt: præſertim ve-

§. 10.

Man ſetze Salpeterſäure und ein in etwas deſtillirtem Waſſer aufgelöſtes, fixes Laugenſalz in verſchiedene Gläſer unter eine ziemlich weite gläſerne Glocke, aus der nachher die Luft vermittelſt einer Luftpumpe, ſo viel möglich, herausgezogen wird. (In meinem Verſuche iſt die Luft faſt ganz herausgepumpt worden). Es wird ſich ſodann eine luftförmige oder elaſtiſche Subſtanz, wenn etwas davon in den erwähnten Flüſsigkeiten vorhanden geweſen iſt, wegen des aufgehobenen Drucks der umgebenden Luft, in Geſtalt der Blaſen entwickeln. Steigen aus dieſen Flüſsigkeiten weiter keine Bläschen mehr in die Höhe: (man merke, daſs faſt aus jeder Flüſsigkeit im luftleeren Raume kleine Bläschen zum Vorſcheine kommen) ſo miſche man die obigen Flüſsigkeiten zuſammen, und es wird ſogleich ein heftiges Aufbrauſen erfolgen. Man laſſe nun alles ſo lange ſtehen, bis das Aufbrauſen völlig aufgehöret hat,

---

ro cum ad ignem conflandum aër tantum iſte idoneus eſt, qui elatere maxime intenſo donatur. Verum hæc ex ſequenti experimento magis adhuc conſtabunt. Cap. VII. p. 104.

und dann nehme man das Gemiſch aus der Glocke heraus, und dampfe es bey gelinder Wärme bis zur Trockenheit eines Salzes ab. Solcher Geſtalt wird man am Boden des Gefäſses den im luftleeren Raume erzeugten Salpeter finden, der auf glühenden Kohlen verpufft, ungeachtet es nicht zu vermuthen iſt, daſs in dem auf dieſe Art bereiteten Salpeter Luft enthalten ſey. Wird ferner eine im deſtillirten Waſſer gemachte Auflöſung des Salpeters in einen luftleeren Raum gebracht: ſo entbindet ſich kaum einige Luft daraus, und gewiſs weniger, als aus gemeinem Waſſer; zum deutlichen Kennzeichen, daſs die Luft im Salpeter in keinem ſo gedrängten Zuſtande befindlich iſt (16).

---

(16) Nempe ſpiritus nitri, item ſal tartari, aut fixum quodvis aliud in aquæ deſtillatæ tantillo ſolutum, vitris ſeparatim impoſita, intra vitrum alterum ſatis amplum includantur, ex quo aër poſtea per antliam aëream, quantum fieri poſſit, exhauriatur (& quidem experimento a me facto, aër fere totaliter exantlatus eſt) quo facto, ſi quid ſubſtantiæ aëreæ, aut etiam elaſticæ liquoribus prædictis immixtum fuerit, eadem aëris ambientis preſſura ſublata, ſub bullularum forma ſe extricabit. Ubi bullulæ, ſi quæ fuerint,

Anmerkung. Mayow nimmt nicht nur allein im Salpeter, ſondern überhaupt in allen Subſtanzen keine verkörperte, elaſtiſche Luft an.

V.

Die Lebensluft iſt ſchwerer, als die gemeine Luft.

§. 11.

Nachdem Mayow durch einen Verſuch gezeigt hat, daſs ein Thier, welches unter

---

non amplius e liquoribus iis prorumpent (etenim notandum eſt, quod e liquore fere quovis in loco aëre vacuo exiſtente, bullulæ exiguæ exire ſolent) liquores prædicti invicem admiſceantur; inde effervescentia mox intenſa excitabitur. Maneant ita omnia, donec æſtus penitus ceſſaverit, & tum demum mixtura eximatur, & leni calore ad ſiccitatem ſalis evaporet; atque ita in fundo vaſis ſal-nitrum in loco aëre vacuo generatum inveniemus; quod carboni ignito impoſitum, pro nitri natura in flammam prorumpet: & tamen nitro, eo modo producto, aërem ineſſe minime putandum eſt. Ad hæc, ſi ipſum nitrum aqua deſtillata ſolutum, in loco aëre vacuo ponatur, aër e ſolutione iſta vix omnino ſub bullularum forma, certe minus,

eine gläſerne Glocke geſperrt iſt, viel eher in dem obern, als in dem untern Theile derſelben ſtirbt, ſo wie es ſich auch mit dem Erlöſchen des Lichtes verhält: ſo ſchlieſst er endlich auf folgende Weiſe: Hieraus erhellet denn, daſs die Luft durch das Athmen und durch das Feuer einiger feſten und ſchweren Theilchen beraubt wird; weil eine ſolche Luft, in der ein Licht gebrannt hat, oder die aus den Lungen der Thiere ausgeathmet wird, leichter geworden iſt (17).

VI.

Der Sauerſtoff macht die Körper, mit denen er ſich verbindet, durch ſeinen Beytritt ſchwerer.

§ 12.

Man muſs auch bemerken, daſs der Spiesglanz, der durch die Sonnenſtrahlen, ver-

---

quam ex aqua vulgari, erumpit; indicio ſatis manifeſto, aërem in nitro adeo confertim colligatum non eſſe. Cap. VII. p. 105.

(17) Plane ut vel hinc colligere ſit, aërem per reſpirationem & ignium deflagrationem particulis aliquibus ſolidis gravibusque deprivari; quoniam idem e flamma vel animalium

mittelst eines Brennspiegels, verkalkt wird, nicht wenig an Gewicht zunimmt, wie es die Erfahrung lehrt; wenn nun diese Zunahme an Gewicht nicht in dem Beytritte des Sauerstoffs liegt, der sich während der Verkalkung mit dem Spiessglanz verbindet, so ist kaum einzusehen, woher sie rührt (18).

VII.

In dem Sauerstoffgas brennen die Körper mit einer lebhaftern, grössern und heftigern Flamme, als in der gemeinen Luft.

§. 13.

Die Flamme des brennenden Salpeters ist von der Flamme einer brennenden schwefligen Materie sehr verschieden. Die schwef-

---

pulmonibus egestus, levior factus est. Cap. VIII. p. 111.

(18) Neque illud prætereundum est, quod antimonium radiis solaribus calcinatum, haud parum in pondere augetur; uti experientia compertum est: quippe vix concipi potest, unde augmentum illud antimonii, nisi a particulis nitro-aëreis, igneisque, ei inter calcinandum infixis, procedat. Cap. III. p. 25.

lige Materie brennt nur vermittelſt des Sauerſtoffgas, das ihr aus der gemeinen Luft zugeführt wird, dagegen der Salpeter in einem eigenen, im gedrängten Zuſtande ſich befindlichen, und häufig hervorbrechenden Sauerſtoffgas in Brand geräth; daher iſt auch ſeine Flamme äuſserſt heftig. Auch wird in der Folge gezeigt werden, daſs das Feuer hauptſächlich von dieſem Sauerſtoffgas herrührt (19).

§. 14.

Es iſt wahrſcheinlich, daſs, wenn Salpeter und Schwefel, mit einander vermiſcht, entzündet werden, die heftige Flamme von dem Sauerſtoff in der Salpeterſäure entſpringt;

---

(19) Et hinc eſt, quod flamma nitri valde diverſa ſit ab ea, quæ a materia quavis ſulphurea deflagrante, excitatur, quippe materia ſulphurea particulis igneo-aëreis ab aëre ſuggeſtis; nitrum autem particulis igneo-aëreis in ipſo confertim agglomeratis, agmineque denſiſſimo erumpentibus deflagrat: unde fit, quod flamma nitri maxime impetuoſa ſit; etenim formam ignis e particulis igneo-aëreis præcipue dependere, infra oſtendere conabor. Cap. II. p. 14.

denn das fixe Laugensalz, womit die Salpetersäure verbunden ist, hat mit der Natur des Feuers nichts gemein, und bleibt nach der Verpuffung des Salpeters, am Boden des Tiegels liegen (20).

---

(20) Etenim dum nitrum sulphuri admixtum accenditur, particulas nitro - aëreas flammæ istius impetuosæ a spiritu nitroso provenire verisimile est; quippe sal fixum nitri, cum quo spiritus acidus combinatur, a flammæ natura maxime alienum est; idemque post nitri deflagrationem, in crucibulo factam, magna ex parte in fundo crucibuli relinquitur. Cap. II. p. 17.

DRITTER ABSCHNITT.

ÜBER DAS SAUERN DER KÖRPER.

VIII.

Die Lebensluft enthält den Grundſtoff, der allen Säuren gemein iſt.

§. 15.

Alle Säuren haben eine Verwandtſchaft und Aehnlichkeit mit einander; in allen iſt der Sauerſtoff gleichſam in einer ſchicklichen Grundlage vorhanden, wie es unten gezeigt werden wird (21).

Anmerkung. Das IV. Kapitel, wo dieſer Gegenſtand abgehandelt wird, führt auch bey Mayow den Titel: *De liquorum acidorum ortu.*

---

(21) Inter ſalia acida quæcunque affinitas magna eſt, & ſimilitudo; inque iis omnibus particulæ nitro-aëreæ igneæque, veluti in ſubjecto idoneo, hoſpitantur; uti infra oſtendetur. Cap. IV. p. 39.

IX.

Die Anſäurung (Verkalkung) der Metalle, welche entweder durch die Luft, oder das Feuer, oder durch die Säuren bewirkt wird, beſtehet in einer Verbindung des Sauerſtoffs mit den Metallen. Dem zufolge ſind die Sauermetalle (Metallkalke) weiter nichts, als mit Sauerſtoff verbundene Metalle.

§. 16.

Der durch die Sonnenſtrahlen vermittelſt eines Brennglaſes verkalkte Spieſsglanz wird eben ſo fixirt und verkalkt, als wenn er durch öfteres Aufgieſsen und Abziehen der Salpeterſäure in ſalpeterſauren Spiesglanz (mineraliſchen Bezoar) verwandelt worden wäre; denn es iſt wahrſcheinlich, daſs der Sauerſtoff, womit die Salpeterſäure angeſchwängert iſt, den Spieſsglanz fixirt und anſäuert, und daſs ferner dieſer nicht nur allein durch die Salpeterſäure und die Sonnenſtrahlen, ſondern auch durch den brennenden Salpeter, wo der Sauerſtoff dichter gehäuft iſt, verkalkt oder angeſäuert wird (22). Daſs alſo

(22) Et hinc eſſe putandum eſt, quod antimonium, radiis ſolaribus calcinatum, haud ſe-

die Verkalkung des Spiefsglanzes nicht fo viel von dem Verlufte des ihm anhängenden Schwefels, als vielmehr von dem in felben eindringenden Sauerftoff des brennenden Salpeters herzukommen fcheint (23). Auch der vitriolartige Eifenroft fcheint durch die Wirkung des mit dem Schwefel des Eifens fich verbindenden Sauerftoffs erzeugt zu werden (24).

---

cus figitur, & diaphoreticum evadit, ac fi idem a fpiritu nitri ei fæpius affufo, abftractoque in Bezoardicum minerale converteretur, quippe probabile eft, particulas nitro-aëreas effe, quibus fpiritus ifte refertus eft. Huc etenim facit, quod antimonium non tantum a fpiritu nitri, radiisque folaribus, fed etiam a flamma nitri, in qua particulæ nitro-aëreæ denfius agglomerantur virtutem diaphoreticam acquirit. Cap. III p. 25.

(23) Plane ut antimonii fixatio non tam a fulphuris ejus externi abfumptione, quam a particulis nitro-aëreis, quibus flamma nitri abundat, ei infixis provenire videatur. Capit. III p. 26.

(24) Quin etiam rubigo ferri, quæ naturam vitriolicam obtinet, particularum nitro-aërearum cum fulphure ferri metallico congredientium actione produci videtur. Capit. IV. pag. 35.

X.

Die Erzeugung der Schwefelsäure wird durch die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel bewirkt.

§. 17.

Bis jetzt war man der Meinung, daſs die Vitriolſäure im Schwefel ſelbſt verborgen liegt, während des Brennens des Schwefels in Dampfgeſtalt in die Höhe ſteigt, und dann unter einer umgeſtürzten Glasglocke aufgefangen, den ſauren Schwefelgeiſt ausmacht. Allein es ſcheint kaum wahrſcheinlich, daſs eine ſo ätzende Säure im gemeinen Schwefel ſteckt, weil der Schwefel einen ſüſslichen, aber keinen ſauren Geſchmack hat. Man wende nicht ein, daſs ſich die fixen Laugenſalze nur darum mit dem Schwefel verbinden, weil in dem Schwefel eine Säure vorhanden iſt, mit der ſie ſich vereinigen. Denn verhielte ſich die Sache alſo, ſo müſste aus der wechſelſeitigen Verbindung des Schwefels und des fixen Laugenſalzes Hitze und Aufbrauſen entſtehen, wie es der Fall bey der Vereinigung der ſich entgegen geſetzten Salze iſt. Ferner verlieren dieſe Salze in dem Zuſtande der Verbindung ihre Eigenſchaften, und bilden einen dritten

Körper. Dagegen tritt das bey gelinder Wärme fliefsende, fixe Laugenſalz mit dem Schwefel in Verbindung ohne alles Aufbrauſen; weder dieſer, noch jenes wird zerſtört, ſie nehmen vielmehr durch ihre innigſte Verbindung an Kräften zu. Solcher Geſtalt iſt es alſo nicht wahrſcheinlich, daſs ein ſo ſaurer Geiſt in der Schwefelmaſſe ſelbſt enthalten iſt, der bloſs durch das Verbrennen derſelben ausgeſchieden würde (25).

---

(25) Hactenus obtinuit opinio, ſalem acidum, indolis vitriolicæ, in ſulphuris compage reconditum jacere, a quo in ſulphuris deflagratione exhalante, & a campana vitrea ſuperincumbente collecta, ſpiritus acidus ſulphuris componitur: at vero vix probabile videtur ſpiritum adeo corroſivum in ſulphure communi hoſpitari; utpote quod ſaporem ſubdulcem, neutiquam vero acidum obtinet. — — Neque enim hic dicendum eſt, ſalium fixorum combinationem cum ſulphure ex eo procedere, quod in ſulphure ſal acidum occulte reſideat, cum quo ſalia fixa unionem appetunt; etenim ſi ita res haberet, tunc a ſulphure & ſale fixo invicem combinatis efferveſcentia & calor excitarentur, uti in ſalium contrariorum congreſſu contingit. Porro ſalia repugnantia, invicem commixta, mutuo ſe deſtruunt; & in tertium quid a priſtino eſſe plane diverſum commi-

§. 18.

Wird Schwefelſäure in eine Auflöſung von Schwefelleber gegoſſen, ſo fällt der Schwefel ſogleich aus der Verbindung mit dem Laugenſalze heraus, da doch dieſe Säure, wenn anders durch ſie die Verbindung des Schwefels mit dem Laugenſalze bewirkt würde, ſelbe nun zu trennen nicht im Stande ſeyn könnte. Die Schwefelſäure würde ſogar, im Falle eine ſolche im Schwefel befindlich wäre, die Verbindung mit dem Laugenſalze nur um ſo mehr verhindern; weil jede Säure (beſonders eine ſo ſtarke, wie die Vitriolſäure) den Schwefel von dem Laugenſalze zu trennen und zu fällen tauglich iſt. Hierzu kommt noch, daſs die Säuren ſich mit den Alkalien oder Metallen nicht ohne Aufbrauſen und Hitze verbinden, welches aber hier nicht geſchieht. Es ſcheint alſo die Verbindung des Schwefels mit dem Laugenſalze

---

grant. At vero ſal fixum & ſulphur leni calore colliquata ſine effervefcentia quavis combinantur; neutrum eorum deſtruitur; ſed e contra eorum vires, tanquam fœdere quodam amicabili conjunctæ, invicem augentur. Capit. IV. p. 28.

blofs durch eine gegenfeitige Verwandtfchaft bewirkt zu werden (26).

---

(26) Etenim fi fali alcali & fulphuri invicem combinatis (ut in hepate fulphuris fit) & dein in aqua folutis, oleum acidum fulphuris affundatur, fulphur mox a falis fixi confortio protrufum, præceps ruet. Cum tamen fi fulphuris combinatio cum fale fixo ex eo proveniret; quod fal acidum fulphuri infitum cum fale alcali congreditur, tunc fal acidum illud, five oleum fulphuris iis utrisque invicem combinatis affufum, nequaquam ea ab invicem fepararet. Quinimo fi acidum tale fulphuri ineffet, idem impediret, quo minus fulphur cum fale alcali omnino congrederetur, in quantum fcil. acida quæcunque (præfertim vero adeo corrofivum, quale eft oleum fulphuris) fulphuri a fale fixo fecernendo, præcipitandoque apta nata funt. Quibus infuper addo, quod falia acida, non fine effervefcentia, æftuque notabili cum fale alcali, aut etiam cum metallis congrediuntur, verum hoc in combinatione fulphuris cum eorum alterutro non contingit. Plane ut fulphuris congreffus cum fale fixo, non tam a contrarietate quavis, quam affinitate eorum mutua oriri videatur, prout antea uberius oftenfum eft. Cap. XIV. pag. 209.

§. 19.

Wie? wenn wir glaubten, daſs die flüchtige Schwefelſäure, während des Verbrennens des Schwefels, auf folgende Weiſe entſtehe (27). Man bemerke, daſs die Flamme des brennenden Schwefels, ſo wie jede andere Flamme, in der wechſelweiſen, ſchnellſten Bewegung der brennenden Theilchen des Schwefels und des Sauerſtoffgas beſtehet. Dieſe Schwefeltheilchen, welche vorher feſt waren, werden, nachdem ſie jetzt geſchärft (geſäuert) und flüſsig gemacht worden ſind, in eine ſaure Flüſsigkeit verwandelt, und machen nun wahrſcheinlich die gemeine flüchtige Schwefelſäure aus (28). Widrigen Falls

---

(27) Quidni exiſtimemus, ſpiritum eum per ſulphuris deflagrationem modo ſequenti fieri? Cap. IV. p. 29.

(28) Porro annotandum eſt, flammam ſulphuris accenſi, uti etiam flammam quamcunque in eo conſiſtere, quod particulæ materiæ deflagrantis ſulphureæ, & nitro-aëreæ mutuo ſe motu velociſſimo exagitant, uti ſupra oſtendimus. — — Particulæ vero ſulphuris ſalinæ, quæ antea indolis fixæ fuerant, poſtquam ita exacuuntur & ad fluorem perdücuntur, in liquorem acrem, acidumque con-

weiſs ich nicht, auf welche Art dieſe Säure erzeugt werden ſollte; denn es iſt unwahrſcheinlich, daſs ſie ſich, vor dem Verbrennen des Schwefels, in deſſen Maſſe befinde, wie es vorher gezeigt worden iſt (29).

§. 20.

Auf eben dieſe Art verwandelt das Sauerſtoffgas die ſchwefelſalzigen Theile nach einiger Zeit in eine ſaure Flüſsigkeit; indem es mit ihnen langſamer aufbrauſet, (die Zerſetzung des Sauerſtoffgas langſamer geſchieht); welches man beym Vitriole bemerkt, der durch das Verkalken ſeiner Säure beraubt worden iſt. Denn war dieſer Vitriol eine Zeit lang der feuchten Luft ausgeſetzt, ſo wird er neuerdings mit einer Säure angeſchwängert werden. Das Sauerſtoffgas kommt hier mit dem Schwefel des rothen Sauereiſens (Colcothar) nur allmählig in Berührung, und brauſet nur

---

vertuntur; ſpiritumque ſulphuris vulgarem, uti veriſimile eſt, conſtituunt. Cap. IV. p. 30.

(29) Alioquin enim plane neſcio, qua ratione ſpiritus iſte acidus produceretur, neque enim probabile eſt, eundem ſulphuris compagi ante illius deflagrationem ineſſe; uti ſupra oſtenſum eſt. Cap. IV. p. 32.

unbemerkbar mit demſelben auf, wodurch die ſalzigen oder metalliſchen Schwefeltheilchen in eine Flüſsigkeit gebracht werden. Auf was für eine andere Art dieſe Schwefelſäure im rothen Sauereiſen erzeugt werden ſollte, iſt kaum einzuſehen; denn ſie war gleich nach der Deſtillation des Sauereiſens in demſelben nicht vorhanden; auch iſt es nicht glaublich, daſs ſie ihren Urſprung ganz aus der Luft nimmt (30).

---

(30) Ita ſpiritus idem nitro-aëreus cum particulis ſalino-ſulphureis motu magis remiſſo effervescens, nonniſi proceſſu temporis particulas ſalinas in liquorem acidum convertit, cujus inſtantia ex vitriolo ad totalem ſpiritus acidi expulſionem calcinato petenda eſt. Etenim ſi vitriolum iſthoc aëri humido aliquamdiu expoſitum fuerit, idem ſpiritu acido de novo impraegnabitur; nempe ſpiritus nitro-aëreus cum ſulphure metallico colcotharis lente congreditur, motuque obſcuro cum eodem effervefcit, unde fit, quod particulae ſalinae aut metallicae ſulphuris iſtius modo ſupra dicto ad fluorem perducantur. Profecto vix concipi queat, qua alia ratione ſpiritus iſte vitriolicus in colcothare produceretur; neque enim idem in colcothare mox a deſtillatione extitit; neque putandum eſt, eum totaliter ab aëre proſapiam ducere, uti alibi oſtenſum eſt. Cap. IV. p. 34.

§. 21.

Die Säure in den Vitriolen ſcheint auf die nähmliche Art erzeugt zu werden. Die Vitriole beſtehen aus einem ſalzig ſchwefligen Gemenge, gewöhnlich Marcaſſit (Kies) genannt, aus welchem vermittelſt des Feuers eine groſse Menge Schwefel herausgebracht wird. Nachdem dieſes Gemenge der Luft, dem Geſtirn und dem Regen eine Zeit lang ausgeſetzt war, und von ſelbſt in eine innere Bewegung gerieth, wird es ſodann reichlich mit Vitriol angeſchwängert. Das Sauerſtoffgas, welches mit dem Schwefel des Kieſes aufbrauſet, (zerſetzt wird) verwandelt den Schwefel deſſelben in eine Säure, die ſogleich die metalliſchen Theilchen des Kieſes auflöſet, und mit demſelben Vitriol bildet (31).

---

(31) Porro ſpiritus acidus, quo vitriola conſtant, eadem plane ratione fieri videtur. Etenim vitriola e lapide, ſeu potius gleba ſalino-ſulphurea, vulgo Marchaſitam vocant, conficiuntur, e qua, igni commiſſa, flores ſulphuris vulgaris, copia ſatis ampla, eliciuntur; poſtquam autem gleba ea aëri, aſtrisque pluviis aliquamdiu expoſita eſt, & dein, prout ejus fert natura, ſponte ſua fermentata eſt, eadem vitriolo ubertim impraegnabitur. Ni-

XI.

Die Salpeterſäure entſtehet aus der Verbindung des Sauerſtoffs mit dem Stickſtoff.

§. 22.

Der Salpeter ſcheint aus einem dreyfachen Salze zuſammengeſetzt zu ſeyn, wovon das wirkſamere aus der gemeinen Luft entſpringt, und ätheriſcher, feuriger Natur iſt. Dieſes Urſalz (der Sauerſtoff) entwickelt in dem Schoſse der Erde einen ſalzigen Stoff (Stickſtoff) mit dem es ſich verbindet. Beyde zuſammen bilden die Salpeterſäure, die ſich ſogleich in ihrer Entſtehung mit dem in der Erde befindlichen fixen Laugenſalze vereiniget, und mit demſelben den gemeinen Salpeter zuſammenſetzt (32).

---

mirum ſpiritus nitro-aëreus cum ſulphure metallico Marchaſitarum iſtarum efferveſcens, partem earum fixiorem in liquorem acidum convertit, qui mox ab ortu ſuo particulas metallicas lapidis dicti adoritur, evocatque, tandemque cum iisdem in vitriolum coaleſcit. Cap. IV. p. 34.

(32) Nempe videtur (ſal nitrum) e ſale triplici conſtitutum eſſe; quorum alterum magis activum ab aëre proſapiam ducit, idemque naturam æthercam, igneamque obtinet; ſal hoc

§. 23.

Es ist also die Salpetersäure wahrscheinlich eine zusammengesetzte Substanz; die gröbern Theile derselben (der Stickstoff) scheinen aus dem Schosse der Erde zu kommen, und die andern höchst feinen, beweglichen, ätherischen, wirklich feurigen Theilchen (Sauerstoff) ihren Ursprung aus der Luft zu nehmen (33).

§. 24.

---

architectus ex materia terrestri vehiculum salinum sibi excutit, in quo veluti in subjecto idoneo hospitatur; vehiculum illud salinum una cum sale igneo sibi insito, spiritum nitri constituit, qui mox ab ortu suo cum salibus terræ fixis, ad justam maturitatem perductis, congreditur, cumque iisdem in nitrum vulgare coalescit. Cap. V. p. 40.

(33) Nempe verisimile est, spiritum nitri quid compositum esse; illiusque particulas alias — indolisque crassioris esse, quæ a materia terrestri procedere videntur, particulas vero alias — — maximeque subtiles, agiles, æthereasque & revera igneas esse — — atque has demum ab aëre prosapiam ducere. Capit. II. p. 16.

§. 24.

Die ſalzartigen Theilchen (Stickſtoff) in der Erde ſind geſchickt, den Sauerſtoff aufzunehmen, und in ſich zu behalten. Aus dieſen genau mit einander vereinigten Theilchen, glaube ich, beſtehet die Salpeterſäure, wie ſie durch die Deſtillation erhalten wird (34).

XII.

Der Unterſchied der Säuren, welche man ſonſt als verſchiedene Grundmaterien angeſehen hat, liegt bloſs in der Subſtanz, welche durch den Sauerſtoff in eine Säure verwandelt iſt. Jede Säure bestehet alſo aus zwey Beſtandtheilen, aus einer Grundlage und aus dem Sauerſtoff.

§. 25.

Was die Verſchiedenheit der Säuren betrifft, ſo ſcheint ſie von der Verſchiedenheit

(34) Particulæ terræ ſalinæ — — hoſpitium idoneum fiunt, in quo particulæ nitro-aëreæ recondantur, detineanturque; ab iis autem utrisque ſtrictim unitis ſpiritum nitri, qualis deſtillatione elicitur, conſtitutum eſſe arbitror. Cap. IV. p. 38.

der Salze (Grundlagen) aus welchen die Säuren beſtehen, und durch den Sauerſtoff mehr oder weniger verfeinert und geſchärft (geſäuert) ſind, herzurühren. Ungeachtet deſſen hat doch bey allen Säuren eine groſse Aehnlichkeit und Verwandtſchaft Statt; in allen iſt der Sauerſtoff gleichſam in einer ſchicklichen Subſtanz vorhanden (35). Und ſo habe ich denn zu zeigen geſucht, daſs alle Säuren aus ſalzigen durch den Sauerſtoff in einen flüſsigen Zuſtand verſetzten Theilchen (eigenen Grundlagen) erzeugt werden, und wie dieſe Erzeugung geſchieht (36).

---

(35) Quoad differentiam liquorum acidorum, eam a diverſitate ſalium, e quibus iidem conſtituuntur, procedere putandum eſt: uti etiam ex eo, quod ſalia fixa nunc magis, nunc vero minus a ſpiritu nitro-aereo atterantur, exacuenturque: & tamen inter ſalia acida quæcumque affinitas magna eſt, & ſimilitudo, inque iis omnibus particulæ nitro-aëreæ, igneæque veluti in ſubjecto idoneo, hoſpitantur. Cap. IV. p. 38.

(36) Et ita demum oſtendere conatus ſum, quod ſalia quæcumque acida a particulis ſalinis, ſpiritus nitri-aerei ope, ad fluorem ſive fuſionem evectis, producantur; & inſuper qua ratione id fiat. Cap. IV. p. 38.

VIERTER ABSCHNITT.

VON DEM VERBRENNEN DER KÖRPER.

XIII.

Die Lebensluft oder das Sauerſtoffgas iſt die einzige brennbare Subſtanz, ohne welche kein Verbrennen irgend eines Körpers Statt findet.

§. 26.

Man muſs, meiner Meinung nach, zugeben, daſs in der gemeinen Luft etwas, was es auch immer seyn mag, zur Unterhaltung jeder Flamme nothwendig vorhanden iſt, wie es Boyles Versuche auſser Zweifel gesetzt haben. Aus diesen Versuchen erhellet, daſs ein Licht viel eher in einem luftleeren, als in einem luftvollen Glase erlischt. Es iſt also offenbar, daſs die im Glase verschlossene Flamme des Lichtes nicht durch ihren eigenen Dampf erstickt wird, wie es einigen scheint, sondern daſs ſie aus Mangel einer Nahrung in der Luft erlischt. Denn da in einem luftleeren Glase mehr Raum vorhanden ist, der den Dampf in sich aufnehmen-

kann, als in einem luftvollen Gläse: so müſste das Licht eher in diesem, als in jenem Gläse erſticken, wenn dieſs vom Dampfe allein herrühren sollte. Ferner kann keine schweflige Materie im luftleeren Raume weder durch feurige Kohlen und glühendes Eisen, noch durch die Sonnenstrahlen vermittelst eines Brennglases entzündet werden (37).

---

(37) Primo concedendum esse, arbitror, non nihil, quidquid sit, aereum, ad flammam quamcumque conflandam necessarium esse, id quod experimenta *Boyliana* extra dubium posuerunt; utpote ex quibus constat, lucernam accensam multo citius in vitro aëre vacuo, quam in eodem aëre repleto expirare; indicio manifeſto, flammam vitro inclusam, non tam a propria fuligine, uti nonnullis visum est, suffocatam, quam pabulo aereo destitutam, interire: etenim cum in vitro aëre impleto, lucerna citius in hoc, quam in illo expiraret, si ejus extinctio a fumo procederet. Præterea materia quævis sulphurea in vitro, ex quo aër exhaustus est, collocata, neque carbone aut ferro ignitis, neque radiis solaribus, speculi uſtorii ope collectis, accendi potest. Cap. II. p. 10.

§. 27.

Es ist also aufser Zweifel, dafs gewifse Lufttheilchen zur Entstehung und Unterhaltung des Feuers nothwendig sind; so wie auch das Feuer selbst hauptsächlich von diesen in die heftigste Bewegung gesetzten Lufttheilchen (zerfetzten Lebensluft) abhängt. Allein man mufs nicht glauben, dafs dieses feuerluftige Nahrungsmittel die gemeine Luft selbst sey, sondern es ist blofs jener wirksame feine Theil der Luft; weil ein Licht, das in einem Glase eingeschlossen ist, erlischt, wenn gleich eine ziemlich beträchtliche Menge Luft in dem Glase enthalten ist(38).

---

(38) Ut minime jam dubitandum sit, quin particulæ quædam aëreæ ad ignem excitandum omnino requiruntur: & utique nostra fert opinio, eas in igne conflando præcipuas partes obtinere; flammæque formam ab iis in motum pernicissimum concitis, præcipue dependère. At non est existimandum, pabulum igneo-aereum ipsum aërem esse, sed tantum partem ejus magis activam subtilemque: quippe lucerna vitro inclusa expirat, cum tamen copia aëris satis ampla in eodem continetur. Cap. II. p. 10.

§. 28.

Boyle hat ferner durch Versuche gezeigt, daſs, wenn Schieſspulver im luftleeren Raum durch einen Brennspiegel entzündet wird, die Flamme sich nicht, wie gewöhnlich, über den ganzen Umfang des Schieſspulvers verbreitet, ſondern daſs nur jene Körner desselben Feuer fangen, auf welche das verdichte Sonnenlicht unmittelbar fällt; daſs also der Beytritt der gemeinen Luft zur Entzündung des Schieſspulvers nothwendig zu seyn scheint. Ungeachtet das Schieſspulver, vermöge des in ihm befindlichen Sauerstoffs, sowohl im luftleeren Raume, als auch unter dem Wasser brennt: so beschleuniget nichts desto weniger der Beytrit der äuſsern Luft die Entzündung desselben nicht wenig. Man betrachte, daſs die äuſsere Luft, zufolge ihrer Federkraft, die Theilchen des Schieſspulvers unmittelbar berührt, und stark auf sie drückt. Daher kommt es auch, daſs, wenn das Schieſspulver einmahl Feuer fängt, das in der gemeinen Luft befindliche Sauerſtoffgas zur Fortdauer der Flamme beständig vorhanden ist; dagegen der Sauerstoff in dem Salpeter mit den schwefligen Theilchen, welche beyde in jedem einzelnen Körnchen des

Schiefspulvers innigst vermischt sind, aufser dem entzündeten Körnchen, in keine Berührung kommt. Aus diesem Grunde erlischt die Flamme des Schiefspulvers im luftleeren Raume plötzlich, nähmlich wegen der unterbrochenen Reihe der im Salpeter befindlichen Theilchen des Saüerstoffs (39).

---

(39) Ex quo tractatus hic scriptus est, experimenta Boyliana, nuper edita, ad manus nostras pervenerunt; quorum altero ostenditur, quod dum pulvis pyrius ope vitri ustorii in vitro aëre vacuo accenditur, flamma non uti alias per totam ejus molem propagetur; sed tantum granula ea, quibus radii solis coacti incidunt, ignem concipiant. Ut videatur etiam ad pulveris pyrii accensionem aëris accessum necessarium esse. Respondeo, licet pulvis iste ope particularum igneo-aerearum sibi insitarum, in loco aëre vacuo, & subter aquas deflagrabit, aëris tamen externi accessum pulveris istius accessionem haud parum promovere; etenim annotandum est, aërem ob vim, qua pollet, elasticam particulis pulveris pyrii fulphureis proxime adjacere, & etiam fortiter premere: unde fit, quod, pulvere eo in aëre libero femel accenfo, particulæ nitro-aereæ aëris, ad flammam continuandam nunquam non præsto sint: cum tamen in pulvere pyrio particulæ igneo-aereæ nitri nonnisi in granis

§. 29.

Ferner wird zur Verbrennung der Körper erfordert, daſs der Sauerstoff entweder in dem brennbaren Körper selbst vorhanden ist, oder demselben aus der gemeinen Luft zugeführt wird. So entzündet sich z. B. das Schieſspulver, vermög des in ihm befindlichen Sauerstoffs, plötzlich; so verbrennen die Vegetabilien, theils wegen des in ihnen enthaltenen, theils aus der gemeinen Luft beytretenden Sauerstoffs. Die reine schweflige brennbare Materie hingegen kann nur vermittelst der in der gemeinen Luft befindlichen Lebensluft in Brand gerathen (40).

---

singulis, particulis sulphureis intime immiscentur; neque versus easdem accensas feruntur: ita ut flamma pulveris istius in loco aëre vacuo ob particularum igneo-nitrosarum seriem interruptam mox extinguatur Cap II p. 14.

(40) Circa ignem annotare est, quod ad rerum deflagrationem necesse sit, ut particulæ nitro-aereæ aut ipsi rei deflagranti innatæ sint, aut ab aëre suggerantur. Pulvis pyrius particulis nitro-aereis, sibi insitis satis prompte accenditur; vegetabilia particulis nitro-aereis partim sibi innatis, partim ab

XIV.

Bey jedem Verbrennen der Körper wird die gemeine Luft zersetzt, und ihr reiner Bestandtheil verbindet sich mit dem brennenden Körper.

§. 30.

Ich glaube, behaupten zu können, daſs die Luft, indem sie mit der Flamme in Berührung kommt, durch das Brennen ihrer Lebensluft schnell beraubt wird, so, daſs sie nicht nur zur fernern Unterhaltung des Feuers untauglich wird, sondern auch zum Theil ihre Federkraft verliert (im Umfange abnimmt). Daher erlischt ein Licht unter einem Glase, nachdem es die Lebensluft darin verzehrt hat, plötzlich, und im Glase entstehet gleichsam ein leerer Raum, nicht allein wegen der verminderten Bewegung der Feuertheilchen, sondern zum Theil wegen des Verlustes der elastischen Lufttheilchen,

---

aëre advenientibus deflagrant: materia autem sulphurea pura puta non nisi particulis nitro-aereis, ab aëre suppeditatis accendi potest. Cap. V. p. 52.

wie es durch folgende Versuche deutlicher wird erwiesen werden (41).

§. 31.

Man setze eine brennende Kerze in ein Gefäfs mit Wasser so, dafs der Docht der Kerze etwa sechs Querfinger hoch über dem Wasser zu stehen kommt, und stelle sodann einen hohen, gläsernen Kolben darüber. Hierbey mufs man aber die Oberfläche des Wassers im Kolben mit der Oberfläche des Wassers aufserhalb des Kolbens in eine gleiche Höhe zu bringen suchen, welches durch eine Saugeröhre verrichtet wird. Nachdem alles

---

(41) Quapropter statuendum esse arbitror, aërem flammæ immixtum, per ejusdem deflagrationem particulis nitro - aereis & elasticis mox deprivari; ita ut aër iste non tantum igni sustinendo inidoneus fiat, sed etiam elatere suo ex parte destituatur. Item cum flamma in vitro inclusa, particulas aëris nitro - aereas exhauserit, eadem mox expirat, spatiumque intus contentum, non tantum ob particularum ignearum motum imminutum, sed partim etiam ob particularum elasticarum defectum instar vacui se habet. Id quod experimentis sequentibus clarius evincetur: Cap. VII. p. 86.

vorgerichtet ist, und der Kolben fest stehet, wird man bald, während das Licht noch brennt, das Wasser in dem Kolben in die Höhe steigen sehen. Die Ursache ist theils, weil die eingeschlofsene Luft von den Feuertheilchen, indem das Licht erlischt, weniger, als vorher in Bewegung gebracht und ausgedehnt wird; theils weil das Licht die im Kolben eingeschlofsene Luft ihres Sauerstoffes beraubt hat, so, dafs die Luft im Kolben nicht mehr im Stande ist, dem Drucke des Luftkreises, wie vorher, zu widerftehen (42). Indefs mufs man nicht

---

(42) Nempe candela accensa ita in aqua oollocetur, ut ellychnium accensum digitos circiter sex transversos aquæ superemineat; dein cucurbita vitrea satis alta, inversaque lucernæ isti superimponatur, & statim aquæ lucernam ambienti imergatur. Curandum est autem hic, ut superficies aquæ intra vitrum inclusæ, altitudinem aquæ exterioris æquet. . . His ita paratis, cucurbita firmiter detineatur, ne in aquam ulterius descendat, & brevi aquam in cucurbitæ cavitatem, cum adhuc lucerna deflagrat, gradatim assurgentem percipies. Non inficias ibo, ascensum eum aquæ ex eo partim provenire, quod lucerna expiratura, aër in cucurbita inclusus, a particulis igneis minus, quam antea agitetur, & rare

glauben, dafs die im Glase enthaltene Luft durch das Brennen des Lichts vernichtet oder zerstreuet worden sey; denn die Luft kann durch das Glas nicht durchgehen (43).

§. 32.

Man hänge was immer für eine brennbare, leicht feuerfangende Materie in einem geräumigen, gläsernen Kolben auf. — Ich pflege ein Stückchen Campher zu nehmen, mit etwas schwarzgebrannter, in geschmolzenen Schwefel eingetunkter Leinwand versehen. — Man stürze den Kolben um, und senke ihn zehn Querfinger tief ins Wasser, um es mit dem Wasser im Kolben auf eine

---

fiat. Cæterum aquæ ascensus iste in vitrum, huic soli causæ non est imputandus; utpote qui partim etiam inde oritur, quod lucerna vitro inclusa, per deflagrationem suam particulas nitro-aereas, & elasticas deprædata est; ita ut aër ibidem atmosphæræ pressuræ non veluti prius resistendæ valeat. Capit. VII pag. 86.

(43) Neque enim credendum est, particulas aëris, quæ in vitro dicto extiterunt, per lucernæ deflagrationem annihilari, neque quidem dissipari; cum eædem vitrum isthoc pertransire nequeant. Cap. II. p. 11.

gleiche Höhe zu bringen, welches vermittelst einer krumen Saugeröhre ziemlich bequem geſchehen kann. Alsdann nehme man von dem Wasser auſserhalb des Kolbens so viel weg, bis das im Kolben enthaltene Wasser etwas höher zu stehen kommt, und leichter zu sehen iſt. Oder besser, man setze den Kolben mit seiner Oeffnung in ein kleines, wasservolles Schälchen, das in ein anderes, nicht gar tiefes und mit Wasser angefülltes Gefäſs geſtellt wird. Nun laſse man den Kolben stehen, bis die durch die Berührung der Hände erwärmte Luft in ihren vorigen Zustand der Ausdehnung zurückkehrt, und bemerke vorher die Höhe des Wassers im Kolben mit Papierſtreiffen an der äuſsern Seite desselben. Man setze jetzt die ganze Vorrichtung ans Sonnenlicht, zünde vermittelst eines Brennspiegels den Campher im Kolben an, indem man den Brennpunct an die überschwefelte Leinwand richtet, und das Wasser im Kolben wird, wegen der Ausdehnung der Luft, herabfallen. Nachdem der brennbare Körper erloschen ist, und der Kolben ſamt dem Schälchen, in welchem er mit der Oeffnung stehet, aus der Sonne gebracht worden, um die eingeschloſsene Luft abzukühlen, und in ihren vorigen Zustand zu bringen, wird

man finden, daſs das Wasser über das angemerkte Zeichen gestiegen ist. Ich fand nach der Berechnung, daſs die Luft, durch das Verbrennen dieses Stoffes, beyläufig den dreyſsigsten Theil an ihrem Umfange verloren hat (44).

---

(44) Nempe materia quævis combustibilis, quæ facile flammam concipiet, in cucurbita quam capacissima, inversa, suspendatur.. (Ipse frustulum camphoræ, cui lintei ad nigredinem, uti moris est, calcinati, sulphureque liquefacto intincti, tantillum affigitur, suspendere soleo) quo facto cucurbita ea inversa ad digitos circiter 10 aquæ ita immergatur, ut aqua intra vitrum inclusa, aquæ exterioris altitudinem æquet; quod ope syphonis incurvati, jam ante descripti, commode satis fieri potest; ac demum aqua exterior eousque exhauriatur, donec aquæ interioris altitudo exteriori supereminet, quo melius in conspectum veniat, seu potius cucurbita ista in vas aliud non adeo profundum transferatur, vasculum parvulum, orificii tamen cucurbitæ capax, eidem subjiciendo, & dein vasculum illud aqua repletum, una cum cucurbita ei incumbente in vas idoneum aqua fere repletum, transferendo: atque ita cucurbita maneat, quousque aër manibus attractandis calefactus, ad pristinum statum condensatus fuerit: & tum

§. 33.

Nachdem der Rauch, welcher den Kolben angefüllt hat, völlig verschwunden, und das Glas wieder durchsichtig geworden ist, suchte ich in demselben Kolben ein Stückchen Campher, zum zweyten Mahle, nach obiger Weise zu entzünden; allein der Ver-

---

demum altitudo aquæ interioris chartulis hic illic lateribus vitri ope glutinis ex farina hordei aquæ incocta compositi, affixis, notetur. Jam vero cucurbita ista radiis solaribus exponatur; & camphora in eadem inclusa, aut materia, si qua alia sit, combustibilis, ope vitri ustorii accendatur, linteum prædictum sulphure illitum, materiæque combustibili suppositum prius accendendo: quo facto, aquam interiorem ob particularum ignearum exagitationem, aërisque rarefactionem intus descendere percipies. Postquam lucerna expiravit, cucurbita una cum vasculo, cui incumbit, a radiis solaribus amoveatur, quo scil. aër in ea inclusus, denuo refrigescat, & ad pristinum statum redeat; atque ita aquam interiorem supra metam primo notatam, elevatam esse invenies: & quidem calculis subductis, comperi, aërem per lucernæ deflagrationem in spatium ex parte circiter tricesima minus, quam antea redactum esse. Cap. VII. p. 88.

such ist nicht gelungen. Ein ziemlich deutliches Zeichen, dafs die Luft durch das Verbrennen des Camphers ihres Sauerstoffgas so beraubt ward, dafs sie zur fernern Unterhaltung einer Flamme völlig unfähig geworden ist. Aber damit nicht jemand glaube, dafs der im Kolben zum zweyten Mahle eingeschlofsene Körper defswegen nicht entzündet werden konnte, weil der Rauch von der zuerst verbrannten Substanz die innern Seitenwände des Glases geschwärzt hat, so, dafs die Sonnenstrahlen nicht kräftig genug durch das Glas dringen konnten: so pflege ich aus dieser Ursache an die innere Seite des Kolbens, wo die Sonnenstrahlen eingelassen werden, ein handbreites Stück Papier mit Mehlkleister anzukleben, welches ich, nachdem der Rauch verschwunden ist, vermittelst eines daran befindlichen Fadens lofsmache, um die Sonnenstrahlen durch diesen ungeschwärzten Theil des Glases einfallen lassen zu können (45).

---

(45) Postquam fumi lucernæ deflagrantis, quibus cucurbita prædicta repleta est, prorsus evanuerunt, vitrumque intus æque, ac prius pellucidum evasit, conatus sum secunda vice lucernam in eadem accendere, radios solares in aliam camphoræ portionem in vi-

XV.

Zur Hervorbringung des Feuers muſs ein brennbarer Stoff vorhanden seyn, der zur Grundlage des Sauerstoffgas eine nahe Verwandtschaft hat, und selbes zersetzt.

§. 34.

Was die schwefligen (brennbaren) Theile betrifft, die zur Hervorbringung des Feu-

---

tro eo pariter suspensam, uti prius conjiciendo; verum experimentum non successit: indicio satis manifesto, aërem istum per lucernæ deflagrationem particulis igneo-aereis deprivatum esse, ita ut idem ad flammam denuo sustinendam prorsus inidoneus sit. Ne autem quis putet, lucernam in vitro isto secunda vice propterea accendi non posse, quod latera vitri interiora fumis lucernæ primo deflagrantis adeo inquinata sunt, ut radii lucis per vitrum isthoc satis intense transmitti non poterint. Soleo chartulam, palmam circiter unam latam, cujus margines circa circum glutine prædicto obliniuntur, lateri cucurbitæ interiori, qua radii solares transmittendi sunt, affigere; quæ, postquam fumi prorsus evanuerunt, ope fili ei quaquaversum affixi, & foras protensi, detrahenda est, ut ita radii solares per partem istam

ers erfordert werden: so scheinen sie nur darum nothwendig zu seyn, weil sie fähig sind, das Sauerstoffgas in eine feurige Bewegung zu versetzen (das Saüerstoffgas zu zersetzen) (46).

Anmerkung. Die ältern Chymisten nahmen in einem jeden brennbaren Körper einen Schwefel an, daher die Benennung *schweflige Körper.*

§. 35.

Man bemerke, daſs zur Entstehung der Flamme sowohl schweflige (brennbare) Theile, als auch Sauerstoffgas nothwendig sind, wie es schon gezeigt worden ist. Ferner wird zum Verbrennen einer schwefligen Materie erfordert, daſs das Sauerstoffgas entweder in der gemeinen Luft, oder im Sal-

vitri a fuligine vindicatam trajiciantur. Capit. VII. p. 89.

(46) Particulas sulphureas, quod attinet, quæ insuper ad ignem accendendum requiruntur, earum necessitas ex eo tantum oriri videtur; quod eædem particulis nitro-aereis motu velocissimo, igneoque commovendis aptæ natæ sunt. Cap. III. p. 21.

peter befindlich, zugegen ist; daher verbrennt der Schwefel ohne beygemischten Salpeter im luftleeren Raume nicht, mit demselben hingegen vermischt, hat er das Sauerstoffgas nicht nöthig, weil er im luftleeren Raume ziemlich geschwind verbrennt, ungeachtet er hierzu eines schweflichen Stoffes bedarf. Der Salpeter fängt in einem glühenden Tigel nicht Feuer, wohl aber wenn ihm vorher was immer für ein schwefliger (brennbarer) Stoff beygemischt ist. Er kann sogar für sich allein weder durch das Feuer, noch durch verdichte Sonnenstrahlen entzündet werden, was doch auf glühenden Kohlen, vermöge ihrer schwefligen (brennbaren) Theilchen, leicht geschieht (47).

---

(47) Nempe advertere est, quod ad flammam quamcumque conflandam non tantum particulis sulphureis, sed insuper igneo-aereis omnino opus sit, uti jam ostensum est. Ad materiæ cujusque sulphureæ accensionem requiritur, ut particulæ igneo-aereæ ab aëre, aut a nitro, ei prius admixto, suppeditentur: quæ causa est, quod sulphur in loco aëre vacuo flammam non concipiet, nisi nitrum ei admixtum fuerit. E contra vero ad nitri accensionem non est opus, ut particulæ igneo-aereæ ab extra suggerantur; utpote quod in locis, a quibus aër præcludi-

§. 36.

Die Ursache, warum man glaubt, dafs vielmehr die schwefligen (brennbaren) Theile, als das Sauerstoffgas brennen, ist diese; weil das brennbare Nahrungsmittel des Feuers viel gröber ist, und allezeit in die Sinne fällt, dagegen die feinen Lebensluft-theilchen kein Gegenstand unsers Gesichtes sind. Nichts desto weniger ist es doch gewifs, dafs die Lebensluft zür Hervorbringung des Feuers nicht weniger nothwendig ist, als der schweflige (brennbare) Stoff (48).

---

tur, satis prompte deflagrabit; verum ad ejus deflagrationem omnino requiritur, ut materia aliqua sulphurea ei admisceatur. Etenim si nitrum in crucibulo ignito injiciatur, idem flammam non concipiet, si tamen materia quævis sulphurea ei prius admixta fuerit, tunc nitrum crucibulo dicto injectum, mox in flammam prorumpet. Imo nitrum nulla ratione a flamma candelæ, aut radiis solaribus accendi potest, nisi sulphur ei prius commixtum fuerit, & tamen idem nitrum carboni immissum facile accendetur; hoc autem propterea fit, quod particulæ sulphureæ carbonis idem accendunt. Capit. II. pag. 13.

(48) Quod vero particulas sulphureas potius quam nitro-aereas ignescere putamus, hoc prop-

XVI.

Aus der Lebensluft vorzüglich, oder fast allein entbinden sich Licht- und Wärmestoff, welche beyde zusammen zur Flamme werden.

§. 37.

Bey der Entstehung des Feuers bringen die schwefligen (brennbaren) heftig bewegten Theilchen die im gebundenen Zustande befindlichen Theilchen des Sauerstoffgas in die schnellste feurige Bewegung. Diefs ist bey dem Verbrennen des Salpeters offenbar, dessen Sauerstoff, der vorher mit dem Laugensalze verbunden und unwirksam war, durch die brennbaren Theilchen in eine feurige Bewegung gesetzt wird. Und so ist es in der That auch wahrscheinlich, dafs die Theilchen des Sauerstoffgas sich in einem gebun-

---

terea fit, quod pabulum ignis sulphureum, magis crassum, nunquam non in conspectum venit; cum tamen particulæ nitro-aereæ adeo tenues, subtilesque sint, ut oculorum aciem prorsus effugiant, & tamen certo constat, particulas nitro-aereas non minus, quam sulphureas ad ignem conflandum necessarias esse. Cap. III. p. 22.

denen Zustande befinden, ehe sie in eine feurige Bewegung gebracht werden (49).

§. 38.

Diesem zufolge hat es einige Wahrscheinlichkeit, daſs die mit der Flamme in Berührung kommenden Lufttheilchen ihre Federkraft auf folgende Art verlieren (zersetzt werden). Nähmlich die in die heftigste Bewegung gesetzten Schwefeltheilchen (brennbare Theilchen) dringen in die nächsten Lufttheilchen ein, stoſsen an die Theilchen des Sauerstoffgas, die den mit einer Heftigkeit aus jenen niedergeschlagen werden. Und von dieser getrennten und stark in Bewegung

---

(49) Nempe in ignis accensione particulæ sulphureæ in motu pernicissimo constitutæ, particulas nitro-aereas in statu fixationis existentes, in motum violentissimum, igneumque concitant: hoc in nitri accensione manifestum est, cujus accensi particulæ nitro-aereæ, quæ antea in salis fixi amplexu fixæ & inertes fuerunt, particularum sulphurearum ope in motum igneum concitantur. Et utique probabile est, etiam particulas nitro-aereas aëris in statu fixo esse, antequam eædem in motum igneum suscitantur. Cap. V. p. 52.

gebrachten (zersetzten) Lebensluft, wird das Feuer hervorgebracht (50).

§. 39.

Zur Bekräftigung des Vorhergehenden füge ich noch hinzu, daſs die Lebensluft-theilchen (Wärmestoff) von denen die Luft ihre Elasticität hat, in der gemeinen Luft gebunden vorhanden sind, und durch das Feuer und Athmen der Thiere von selber getrennt werden (während die Lebensluft zersetzt wird); folglich läſst es sich behaupten, daſs elastische Theilchen (Wärmestoff) mit der Luft innigst vereiniget sind, welche den wirksamern Theil derselben ausmachen. Der Verlust dieser elastischen Theilchen, wenn nähmlich die gemeine Luft durch das

---

(50) Jam vero verisimile est, particulas aereas flammæ immixtas, elaterem suum modo sequenti amittere. Nempe putandum est, particulas ignis sulphureas, motu pernicissimo exagitatas, particulas aëris quascunque proximas subire, inque particulas, quibus aër constat, nitro-aereas impingere; easdemque allisione sua cum impetu foras excutere, atque ab iis demum violenter abruptis, valdeque commotis, ignem conflari. Cap. VII. pag. 102.

Feuer oder das Athmen der Thiere derselben beraubt wird (während der Zersetzung der Lebensluft), macht die Luft zur Unterhaltung des Feuers und des Athmens unfähig, und benimmt ihr ihre Federkraft (nimmt zum Theil an ihrem Umfange ab) (51).

Anmerkung. Hier hat Mayow die Lebensluft und den Wärmestoff für eine und dieselbe Substanz genommen, oder vielmehr die Lebensluft als Feuermaterie betrachtet, welcher Irrthum ihm aus den in der Vorrede gegebenen Gründen leicht zu vergeben ist. Aendert man die Ausdrücke, und setzt man statt Lebensluft — *Wärmestoff*, so treffen

---

(51) In prædictorum confirmationem insuper addo, quod particulæ nitro-aereæ, a quibus vis aëris elastica oritur, ipsis particulis aereis infixæ sunt, & ab iis per lucernæ deflagrationem, aut animalium respirationem abripiuntur: — — eoque statuendum est, particulas elasticas ipsis aëris particulis insitas esse, partemque earum magis activam constituere; atque ob eas demum per ignis deflagrationem, aut animalium respirationem ex aereis particulis excussas, aërem prorsus effoetum, & vi elastica prorsus destitutum evadere. Cap. VII. p. 104.

Mayows Sätze mit unsrer heutigen Theorie völlig überein.

XVII.

Zur Unterhaltung des Feuers ist die Erneuerung der Luft nothwendig.

§. 40.

Aus dieser Hypothese erhellet auch noch die Ursache, warum die Luft in einem ununterbrochenen Strohme zur Unterhaltung des Feuers beytritt. Ich glaube nicht, daſs man sie bloſs der durch die Flamme bewirkten Ausdehnung der Luft zuschreiben müſse, sondern daſs die Luft, indem sie durch das Feuer ihres Sauerstoffgas und folglich ihrer Elasticität beraubt wird (im Umfange verliert), dem Drucke der umgebenden Luft zu widerstehen nicht mehr im Stande ist; daher dringen die nächstliegenden Lufttheilchen, die nun, weil sie ihre Elasticität und Schwere, vermög der aus ihnen niedergeschlagenen viel schwerern Theilchen der Lebensluft verloren haben, gezwungen sind, in die Höhe zu steigen. Und so stöſst denn ein Lufttheilchen das andere fort, und die Flamme wird durch den neuen Zutritt der Luft

unterhalten (52). Daher kommt es, daſs die Flamme bey einer augenblicklichen Unterbrechung des Luftstrohmes, oder nicht hinlänglichen Menge der Luft plötzlich erlischt (53).

---

(52) Præterea ex hypothesi prædicta ratio constat, cur aër continuo flumine ad ignem sustinendum accedit. Neque enim illud rarefactioni tantum aëris, flammæ admixti, imputandum esse, arbitror; sed quoniam particulæ aereæ flammæ immixtæ, particulis nitro-aereis & proinde etiam elatere deprivantur, fieri contingit, ut eadem aëris ambientis pressuræ resistendæ non amplius valeant; hinc proximæ quæque aëris particulæ in locum particularum aëris ignitarum se intrudunt, quas non tantum elatere, sed ob particulas nitro-aereas maxime solidas ex iis excussas, etiam pondere pristino destitutas, sursum cogunt. Et ita particula una alteram prodrudit, flammaque novo aëris accessu renovatur. Cap. VII. p. 109.

(53) Hinc quam primum particulæ igneo-aereæ non nisi parce, tardeque ad flammam advenire incipiunt, ea mox extinguitur. Capit. VII. p. 96.

FÜNFTER ABSCHNITT.

VON DEM STICKGAS.

XVIII.

Das Stickgas ist zur Unterhaltung des thierischen Lebens und des Feuers untauglich.

§. 41.

Ich suchte in der gemeinen Luft, nachdem ein Thier darin erstickt ist, eine brennbare Materie durch den Brennspiegel anzuzünden. Um dieses zu bewerkstelligen, verwahrte ich diejenige Stelle des Glases, wodurch die Sonnenstrahlen einzulassen waren, vor den ausgeathmeten Wasserdünsten des Thiers durch ein Stickchen Papier, auf die oben schon gesagte Art. Allein der Versuch gelang nicht. Ich will also nichts gewifses hierüber bestimmen, weil die Winterszeit und der fast ganz mit Wolken überzogene Himmel der Wiederhohlung dieses Versuches nicht günstig war. Indefsen ist es wahrscheinlich, dafs diejenige Luft, welche zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich ist, auch zur Hervorbringung des Feuers nicht

taugt; weil eine grössere Menge Luft zur Erhaltung der Flamme, als zur Erhaltung des thierischen Lebens erfordert wird (54).

XIX.

Das Stickgas ist leichter, als die gemeine Luft.

§. 42.

Wenn man ein Thier, z. B. eine Maus oder einen Vogel, in den obern Theil eines

---

(54) Porro conatus sum, materiam combustibilem in vitro una cum animale suspensam, postquam animal in eodem suffocatum est, ope vitri ustorii accendere; & quo illud (si fieri possit) succederet, vitri istius parietem, qua radii solares trajiciendi erant, ope chartulæ ei affixæ, ab halitibus ab animale expiratis vindicavi, ut supra ostensum est; verum experimentum non successit: neque tamen super hoc quidquam certi statuam, quia tempus hyemale, cælumque nubibus usque fere obductum impediit, quo minus experimentum repeterem. Verisimile est autem, aërem, qui vitæ sustinendæ inidoneus est, etiam ad flammam conflandam ineptum esse. Quoniam ad lucernæ deflagrationem majori particularum aerearum copia, quam ad vitam sustinendam opus sit. Cap. VII. p. 97.

umgekehrten Glases einsperrt, so wird es daselbst viel eher sterben, und das Wasser, worin das Glas stehet, weit weniger in die Höhe steigen, als wenn dasselbe Thier in den untersten Theil des Glases gesetzt worden wäre. Diefs wird desto deutlicher erhellen, wenn man zwey Vögel oder zwey Mäuse mit einander versperrt, eine in den obern, die andere in den untern Theil des Glases. Auf diese Weise wird das in dem untern Theile des Glases sich befindliche Thier das andere etwas überleben. Es ist nicht glaublich, dafs die Ausdünstungen des Thieres den obern Raum des Glases einnehmen, und daselbst die Luft verdrängen; denn diese Ausdünstungen verdichten sich sogleich, und hängen sich an die Seitenwände des Glases; widrigen Falls würden sie das Wasser herunter drucken (55).

---

(55) Huc etiam spectat experimentum sequens: viz. si animalculum veluti mus aut avis in summitate vitri, modo supra dicto, includatur, idem multo citius morietur; & aqua substrata multo minus elevabitur, quam si animalculum idem in inferiori parte vitri collocatum esset. Hoc autem maxime manifestum erit, si aves aut mures duo simul, unus in superiori, alter in inferiore parte vitri in-

§. 43.

Man erlaube mir, daſs ich mich hierüber ſo erklären dürfe. Die aus den Lungen des Thiers ausgeathmete Luft wird, wegen der zum Theile beraubten Lebensluft, leichter, und steigt daher in den obern Theil des Glases, wo sie sich sammelt, und zur Erhaltung des Lebens unfähig ist, indeſs die Luft unten im Glase unverändert bleibt, und von dem Thiere geathmet werden kann. Noch verdient hier bemerkt zu werden, daſs das Thier, z. B. eine Maus, wenn es, in einem Glase eingeschlossen, Mangel an Luft fühlt, seinen Mund hin und wieder in die Höhe streckt, um Luft zu suchen; fühlt es sich ungeachtet dessen noch mehr beängstiget, so pflegt es dann den Mund abwärts zu keh-

---

clusi fuerint; ita enim animalculum in inferiori vitri parte positum alteri aliquamdiu superstes erit. Non hic putandum est, halitus ab animale exeuntes, supremam vitri partem occupare, aëremque illinc excludere; quippe halitus isti mox condensati, vitri lateribus adhærent; alioquin enim aqua substrata ab iisdem deorsum impelleretur. Cap. VII. p. 110.

ren, wo es ihn, nun etwas erleichtert, fest an den Boden des Glases hinstreckt (56).

§. 44.

So wie ein Thier in dem obern Theile des Glases eher erstickt, als in dem untern Theile desselben, eben so erlischt auch ein Licht eher oben, als unten im Glase, welches vielleicht dem oben im Glase befindli-

---

(56) Verum arbitrari fas sit, particulas aëris e pulmonibus animalis egestas, ob particulas nitro - aereas partim ex ipsis exhaustas leviores fieri, eoque ad summitatem vitri ascendere; ibidemque densius aggestas, aëris inferioris pressuræ resistendæ, eique excludendò, vitæ tamen sustinendæ inidoneas esse: cum tamen aër in fundo vitri inviolatus existat, animalque ibidem collocatum etiamnum spirare possit. Et vero observatu dignum est, quod cum animalculum, puta mus vitro inclusus, aëris defectu laborat, idem os hinc inde versus superiora ad spiritum indagandum circumfert. Cum vero animalculum spiritus inopia ibidem majore se affligi percipit, idem os suum versus inferiora demittere solet; ubi cum aliquantulum reficitur, ad infimam, quam potest, vitri partem os protrudit, ibidemque detinet. Cap, VII. pag. 110.

chen Rauche zuzuschreiben ist. Hängt man einen gläsernen Kolben umgekehrt frey in die Luft auf, und bringt man ein Licht, das kaum etwas Rauch von sich giebt, darunter: so wird das Licht bald erlöschen, weil die Flamme selbst die Luft im Kolben zu ihrer Erhaltung untauglich macht. Da aber diese untaugliche Luft leichter, als die umgebende Luft ist, so wird sie von dieser in die Höhe getrieben, und kann sich nicht so leicht aus dem Kolben abwärts senken. Hieraus erhellet denn also, daſs die Luft sowohl durch das Athmen, als durch das Feuer einiger festen und schweren Theilchen (des Sauerstoffgas) beraubt wird; weil die Luft, in der ein Licht gebrannt hat, und die Luft, welche aus den Lungen der Thiere ausgeathmet wird, leichter geworden sind (57).

---

(57) Quemadmodum animal, ita etiam lucerna in superiori vitri parte inclusa citius, quam in inferiori expirat: quamquam hoc partim etiam fumo summitatem vitri occupanti forte imputandum est. Quinimo si cucurbita vitrea inversa in aere suspendatur, & dein lucerna, e qua vix quidquam fumi exit, in eandem immittatur, lucernam brevi expirantem percipies: quippe aer in vitro isto contentus, ob lucernæ deflagrationem ad ignem

§. 45.

Hier muſs man die Vorsehung des grossen und gütigsten Schöpfers bewundern, nach deſsen allerweisesten Einrichtung die der Lebensluft beraubte gemeine Luft ihre Elasticität und Schwere zugleich verlieren muſs, damit sie durch die Federkraft und den Druck der umgebenden Luft in die höhern Gegenden getragen, und die Stelle dieser an Lebensluft erschöpften wieder durch frische Luft ersetzt werde (58).

---

sustinendum ineptus redditur; cum vero idem reliquo aëre levior sit, hinc fit, quod aër ambiens eum sursum impellit neque facile e vitro descendere permittit; plane ut vel hinc colligere sit; aerem per respirationem & ignium deflagrationem particulis aliquibus solidis, gravibusque deprivari; quoniam idem e flamma, vel animalium pulmonibus egestus, levior factus est. Cap. VII. p. 111.

(58) Subit hic mirari Opificis summi, optimique providentiam; cujus sapientissimo consilio constitutum est, ut aër particulis nitro-aëreis, spirituque vitali privatus, elaterem & pondus suum simul amitteret, quo idem ob vim reliqui aëris elasticam pressuramque in sublime feratur, aërque recens in locum effœti adveniat. Cap. VII. p. 112.

SECHSTER ABSCHNITT.

VON DEM SALPETRICHTEN GAS.

Nachdem unser Verfasser die Bereitung des salpetrichten Gas durch Eisen und Salpetersäure in einer pneumatischen Vorrichtung, die er Tab, 5. fig. 4. vorstellt, genau beschrieben hat, fährt er auf folgende Weise fort.

§. 46.

Ob nun dieses Gas eine wirkliche Luft sey oder nicht, ist nicht leicht zu bestimmen. Diefs ist aber gewifs, dafs es bey gelinder Wärme gleich einer Luft ausgedehnt wird, und sich, nachdem es erkaltet ist, wieder zusammenzieht. Dieses Gas hatte sogar eine nicht geringere Elasticität, als die gemeine Luft (59). Ungeachtet aber das wäh-

---

(59) Utrum aura istiusmodi revera aër sit, necne, non adeo facile est intellectu: illud autem certum est, quod eadem a calore leni ei admoto, instar aëris expandetur; denuoque refrigerata, contractionem patietur. Quin imo aura prædicta haud minori vi elastica, quam aër vulgaris donabatur. Cap. IX. p. 144.

rend des Aufbrausens erzeugte Gas in Rücksicht der Elasticität der gemeinen Luft nichts nachgiebt: so folgt doch noch nicht, dafs es eine solche Luft ist, welche Sauerstoffgas enthält (60). Auch wird dieses Gas, wenn es gleich ziemlich lang aufbewahrt wird, selbst bey der gröfsten Kälte, niemahl zu einer Flüfsigkeit verdichtet (61).

Anmerkung. Mayow beschreibt weitläufig die Art, wie er die Elasticität des erwähnten Gas untersucht hat. Als er es in einer Röhre, die mit der untern Oeffnung im Wasser stand, unter die Glocke der Luftpumpe brachte: fand er, indem die umgebende Luft verdünnet ward, dafs es sich, so wie die gemeine Luft, in einen 200mahl gröfsern Raum ausdehnet, den er nach der

---

(60) Quamquam aura ab æstu prædicto generata, vi elastica non minori, quam aër vulgaris imbuta sit, non tamen exinde sequitur, eam revera aërem esse, talem viz. qui particulis vitalibus, igneisque donatur. Capit. IX. p. 148.

(61) Auraque ea utcunque diu servata, tempestate interim frigidissima existente, nunquam tamen in liquorem condensabitur. Cap. IX. pag. 143.

vorher gemachten Ausmessung der Röhre bestimmt hat.

XX.

Ein Gemisch von gemeiner Luft und salpetrichten Gas nimmt an seinem Umfang ab.

Um die Verminderung an dem Umfange des Gemisches von gemeiner Luft und salpetrichten Gas beobachten und bestimmen zu können, hat unser Verfasser vorher die Höhe des Wassers in der mit gemeiner Luft gefüllten Glocke, die mit ihrer Oeffnung im Wasser stand, mit Papierstreiffen bezeichnet, und dann erst das salpetrichte Gas unter derselben Glocke erzeugt.

§. 47.

Nachdem das Aufbrausen (während der Auflösung des Eisens) beyläufig zwanzig Minuten lang gedauert hat, oder nachdem das Wasser im Glase von den erzeugten Dämpfen (Gas) etwa drey Querfinger tief herabgedruckt worden ist, nähme man die Eisenstücke, vermittelst des daran befestigten Fadens, aus der Auflösung; und man wird nach

kurzer Zeit finden, daſs das Wasser im Glase stuffenweise in die Höhe steigt, und innerhalb einer oder zweyer Stunden weit über der vorher bezeichneten Höhe stehet. Das Wasser, welches sogleich von dem erwähnten Gas etwa drey Querfinger unter die im Anfange festgesetzte Höhe herabgedruckt worden ist, wird nun beyläufig *sechs* Querfinger über die bemelte Höhe steigen, so zwar, daſs es beyläufig den vierten Theil des Raumes im Glase einnimmt, welchen die Luft vorher eingenommen hat. Auch wird das in die Höhe gestiegene Wasser, selbst nach langer Zeit, nicht mehr auf den Punct herabsinken, auf welchem es zuerst gestanden ist (62).

(62) Postquam æstus istiusmodi per tertiam plus minus horæ partem duraverit; seu potius, cum aqua interior ad digitos circiter tres ab halitibus excitatis depressa fuerit, frustula ista ferri ope funiculi prædicti e vasculo eleventur, quo facto, post breve temporis spatium aquam interiorem gradatim assurgentem, & intra horam unam aut alteram longe supra altitudinem ab initio notatam, elevatam esse percipies. Nempe aqua ista, quæ mox ab halitibus prædictis ad digitos circiter tres infra metam primo designatam

Anmerkung. Was die Verminderung in dem Umfange dieses Luftgemisches betrifft, so wird sie im Original auf 3 Querfinger angegeben. Es erhellet aber aus dem weitern Verlaufe, daſs es 6 Querfinger heissen soll.

Mayow hat, nachdem die salpetersäurichten Dämpfe im Glase allmählig verschwunden sind, die Höhe des Wassers im Glase oder die erste Verminderung beyder Gasarten bemerkt, und sodann in demselben Glase neuerdings salpetrichtes Gas erzeugt, um zu versuchen, ob das darin befindliche Luftgemisch eine weitere Verminderung erleide. Er fährt also fort:

§. 48.

Nachdem das Wasser abermahl durch das erzeugte Gas fünf Querfinger tief herun-

---

deprimebatur, jam ad digitos plus minus tres (quatuor) supra eandem ascendit; ita ut pars circiter quarta spatii, quod in vitro eo antea ab aëre occupatum est, nunc ab aqua intus assurgente teneatur. Et quidem aqua eo modo in vitrum elevata neque post longum tempus, ad pristinam metam descendet. Cap. VIII. p. 121.

tergedruckt worden ist, nähme man das Eisen aus der Auflösung, und das Wasser wird allmählig, doch nicht so geschwind, und so hoch, wie das erste Mahl, im Glase in die Höhe steigen; denn das Wasser, welches nach dem ersten Aufbrausen (der ersten Beymischung des salpetrichten Gas) beyläufig sechs Querfinger und weit über die erst bemerkte Höhe gestiegen ist, wird nach dem zweyten, obgleich viel heftigern Aufbrausen (gröſsern Beymischung des salpetrichten Gas) sich nur etwa zwey Querfinger hoch erheben, und nie den Standpunct erreichen, auf welchen es herabgedruckt worden ist. Wird das Aufbrausen (die Beymischung des salpetrichten Gas) zum dritten Mahle wiederholt, so verhält sich die Sache kaum anders, als beym zweyten Mahle (63).

---

(63) Ubi aqua digitos circiter quinque ab halitibus excitatis denuo deprimitur, ferrum a vasculo, ut prius, eximatur; quo facto aqua gradatim, (non tamen adeo celeriter, neque in tantum, ac prima vice) in vitrum elevabitur: etenim aqua, quæ post primum æstum ad digitos circiter sex & longe quidem supra altitudinem primo notatam ascenderat, post secundum, quamquam magis intensum, non nisi digitos plus minus duos

XXI.

Das salpetrichte Gas zersetzt die gemeine Luft, indem es sich mit dem Sauerstoff derselben verbindet; daher die Verminderung an dem Umfange des Gemisches von gemeiner Luft und salpetrichtem Gas.

§. 49.

Es ist nicht wahrscheinlich, daſs sich die Luft als Luft mit den brausenden Theilchen (dem salpetrichten Gas) verbinde, und gleichsam verdicke; weil sie nur durch eine äuſserst heftige Kraft einen solchen zusammen gepreſsten Zustand aushalten wird. Ferner entstehet in der Auflösung eine Art Vitriol (salpetersaures Eisen), der in flüſsiger Gestalt bleibt; und auch hier ist es glatterdings nicht wahrscheinlich, daſs die Luft in einer so groſsen Menge in dieser wenigen

---

assurget. Imo nunquam ad metam, unde depressa est, ascendet. Si æstus tertia vice repetatur, res haud secus, ac in secunda se habebit. Cap. VIII. p. 122.

Flüſsigkeit eingekerkert werden könnte, wie es schon an seinemOrte gesagt worden ist (64).

§. 50.

Daher sey es erlaubt, zu muthmaſsen, daſs die Lufttheilchen im Glase zwischen den brausenden Theilchen (salpetrichten Gas) gerieben (zersetzt) und vielleicht äuſserst verfeinert werden, so, daſs die Theilchen des Sauerstoffgas aus der gemeinen Luft herausgestossen worden sind, und daſs solcher Gestalt die Luft ihrer Elasticität beraubt (an ihrem Umfange vermindert) und in einen kleinern Raum gebracht wird (65).

---

(64) Neque enim probabile est, aërem una cum particulis exæstuantibus coalescere, & veluti coagulari; utpote qui non nisi vi admodum intensa tantam compressionem subibit. Porro particulæ istæ effervescentes in vitriolum quodam commigrant; quod sub liquoris forma manet; verum neutiquam probabile est, aërem tanta copia in liquoris tantillo incarcerari posse, ut alibi fusius dictum est. Cap. VIII p. 125.

(65) Quapropter arbitrari fas sit, particulas aereas, utpote rigidas in vitro eo inter particulas fermentescentes attritas, minutissimeque forte perfractas esse; ita ut particulæ

§. 51.

Ferner ist noch anzumerken, daſs die Luft im Glase, nachdem das Eisen aus der Salpetersäure herausgenommen ward, und das Aufbrausen (die Erzeugung des Salpetergas) in dem Gläschen aufgehört hat, von den darin schwebenden (salpetersäurichten) Dämpfen verzehrt wird; denn sonst würde, wenn die Luft bloſs während des Aufbrausens verzehrt worden wäre, der durch die verloren gegangene Luft entstandene Raum von den hervorgebrachten Dämpfen ausgefüllt worden seyn, und folglich auch das Wasser in die Glocke nicht steigen, als in so fern die Dämpfe sich verdichten würden. Nichts desto weniger stieg doch das Wasser in dem Glase viel geschwinder in die Höhe, als sich sonst die Dämpfe zu verdichten pflegen; daher ist es glaublich, daſs das Wasser nicht nur allein den Raum der verdichten Dämpfe, sondern auch den Raum

---

nitro-aereæ elasticæque ex iisdem excussæ sint; unde fit, quod aër iste elatere suo deprivatur, & in spatium minus redigatur. Cap. VIII. p. 126.

der hier verloren gegangenen Luft eingenommen hat (66).

XXII.

Während der Verbindung des in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffes mit dem salpetrichten Gas wird Wärmestoff entwickelt.

§. 52.

Die Luft scheint in dem erwähnten Aufbrausen eben so, wie durch das Feuer ihre

---

(66) Etenim annotandum est, aërem in vitro prædicto, etiam postquam ferrum e spiritu nitri exemptum est, & fermentatio in vasculo cessavit, ab halitibus per eundem dispersis deperditum esse; alioquin enim, si aër non nisi durante æstu absumptus esset, tunc spatium ab aëre deperdito relictum, ab halitibus excitatis fuisset impletum, & consequenter aqua in vitrum non ascenderet, nisi quatenus isti condensationem paterentur; cæterum aqua in vitro eo multo magis celeriter ascendebat, quam halitus istiusmodi condensari solent, eoque credendum est, eam non tantum in locum halituum condensatorum, sed etiam aëris tunc temporis deperditi elevatam esse. Cap. VIII. p. 127.

Federkraft zu verlieren, (durch den Verlust des Sauerstoffgas am Umfange abzunehmen). Zumahl, da es wahrscheinlich ist, daſs die erzeugte Wärme bey diesem Aufbrausen, so wie bey mehrern dieser Art, von dem aus der Luft entwickelten Sauerstofftheilchen (Wärmestoff) zum Theil herrührt, welches dadurch bestättiget zu werden scheint, weil keine so starke Wärme hervorgebracht wird, wenn eine Säure mit einem Laugensalze oder Metalle in einem fast luftleeren Raume mit einander gemischt werden, ungeachtet sie heftig mit einander aufbrausen, wie es auch Boyle bemerkt hat (67).

---

(67) Nimirum particulæ aereæ in æstu prædicto, haud multo secus, ac in igne — vim suam elasticam amittere videntur. Et quidem verisimile est, calorem ab æstu prædicto, uti etiam id genus aliis excitatum, a particulis nitro-aereis ex aëre eo modo excussis ex parte saltem oriri; quod exinde confirmari videtur, quoniam si liquor corrosivus cum sale, aut metallo sibi contrario in loco aëre fere destituto admisceatur, licet ea invicem commixta insigniter effervescunt, calor tamen adeo intensus, ac alias ab iisdem excitari non videtur, prout etiam ab Illustr. D. *Boyle* annotatum est. Cap. VIII. p. 126.

XXIII.

Das salpetrichte Gas ist zum Athmen der Thiere untauglich.

§. 53.

Um diesen Versuch anzustellen, setze man ein Thier, das in einem engen Käfig eingesperrt ist, z. B. eine Maus, in den obern Theil eines umgestürzten Glases auf eine Unterlage, (wie es Tab. 5. fig. 6. vorgestellt wird), und senke das Glas so tief ins Wasser, bis das Wasser die Höhe der Unterlage erreicht, was vermittelst einer krummen Saugeröhre verrichtet werden kann. Man laſse nun alles so stehen, bis das Thier unter dem Glase stirbt, und bemerke die Zeit, wie lange das Thier gelebt hat. Nun nähme man das todte Thier heraus, und bringe ein anderes lebendes unter das im Wasser stehende Glas, doch so, daſs von der darin befindlichen Luft nichts verloren gehe. Hierauf leite man eine solche Menge salpetrichtes Gas hinein, die zwey oder dreymahl die Menge der zuerst eingeschloſsenen Luft übertrifft, und hebe das Glas in die Höhe, damit das Wasser, welches von dem hineingeleiteten salpetrichten Gas herunter gedruckt

ward, bis zur Unterlage gelangt, auf der das Thier ruht; in Rücksicht, daſs die Oeffnung des Glases nicht auſser dem Wasser zu stehen kommt. Man laſse wieder alles ruhig stehen, bis das Thier erstickt ist. Und dann wird man finden, daſs dieses Thier im salpetrichten Gas kaum länger gelebt hat, als das erste in der gemeinen Luft. Würde nun dieses salpetrichte Gas eine zur Erhaltung des Lebens fähige Luft seyn: so hätte das Thier zweymahl länger gelebt, als das erstere (68).

---

(68) Ut autem jam experimentum dictum faciamus, animalculum puta mus in carcere angusto collocatus, in summa vitri inversi cavitate collocetur, sustentaculo idoneo ei supposito, ut in fig. 6. Tab. 5. delineatur. Atque vitrum isthoc una cum animalculo ei incluso, aquæ ita immergatur, ut aqua interior usque ad sustentaculum, cui mus incumbit, perveniat, quod ope syphonis incurvati — fieri potest; atque ita maneant omnia, usque dum animal moriatur; spatiumque temporis, quo animal in vitro eo spiravit, diligenter observetur; jam vero animal mortuum eximatur, atque animal aliud vivum, in ejus loco substituatur, & veluti prius intra vitrum aquæ immersum includatur; curando diligenter, ut aëris eadem

SIEBENTER ABSCHNITT.

VON DER GÄHRUNG.

XXIV.

Die saure Gährung wird durch die Verbindung des entweder in einer Substanz schon vorhandenen, oder erst aus der umgebenden Luft einzusaugenden Sauerstoffs mit verschiedenen Bestandtheilen des gährungsfähigen Körpers bewirkt.

§. 54.

Die Gährung der Flüſsigkeiten bestehet darin, daſs der entweder schon in der Flüſsig-

---

quantitas, quæ prius, intra vitrum includatur: quo facto aura prædicta in vitrum, in quo animal collocatum est, tanta copia modo antea ostenso transferatur, ut aura ita immissa bis, aut etiam ter aërem vulgarem intra vitrum isthoc ab initio inclusum, superet. Et dein vitrum illud elevetur, quousque aqua interior (quæ ab aura immissa deprimitur) ad sustentaculum perveniat, cui animal incumbit, cavendo tamen, ne vitri

keit selbst enthaltene Sauerstoff oder das anders woher beytretende Sauerstoffgas mit den salzig-schwefligen Theilchen (Kohlenstoff, Wasserstoff) in eine innere Bewegung (Verbindung) gerathen. Hiedurch werden die salzigen Theilchen geschärft, (angesäuert) und in saure Salze verwandelt (69).

§. 55.

So wie zur Hervorbringung des Feuers schweflige (brennbare) Theilchen und Sauerstoff erfordert werden, eben so sind sowohl

---

orificium supra aquam attollatur. Atque ita maneant omnia, donec animal expirat. Quo facto comperiemus animalculum in vitro eo haud multo diutius secunda vice vitam degisse, quam alterum prima. Sin autem aura ista revera aër, eademque vitæ sustinendæ idonea esset, animalculum secunda vice immissum, duplo longius quam præcedens perdurasset. Cap. IX. p. 149.

(69) Liquorum autem fermentatio in eo consistit, quod particulæ nitro-aereæ, aut liquori insitæ, aut aliunde advenientes, cum particulis liquoris salino-sulphureis effervescunt — — unde fit, quod particulæ salinæ particularum nitro-aerearum actione exacuentur, inque salia acida convertantur. Cap. IV. p. 36.

jene, als dieser zur Gährung der Vegetabilien nothwendig, und müſsen entweder in den zu gährenden Substanzen selbst vorhanden seyn, oder erst von auſsen mitgetheilet werden. Der aus Vegetabilien ausgepreſste Saft, z. B. Wein-oder Aepfelmost und dergleichen, gähret nur vermittelst des Sauerstoffs und der schwefligen Theilchen (Kohlenstoff, Wasserstoff), die sie enthalten. Denn es ist schon gezeigt worden, daſs salpeterartige Salze, folglich auch Sauerstoff in den meisten Vegetabilien gegenwärtig sind, obgleich auch das aus der gemeinen Luft beytretende Sauerstoffgas die Gährung dieser Flüſsigkeiten sehr beschleuniget, und eine heiſse Witterung die Wärme in denselben nicht wenig vermehret. Daſs die Gährung der erwähnten und mehrerer anderer Flüſsigkeiten durch die wechselseitige Wirkung der schwefligen Theilchen und des Sauerstoffs entstehe, erhellet auch noch daraus, weil solche und andere Flüſsigkeiten durch die Gährung sauer werden. Daſs aber jede Säure durch die Wirkung des Sauerstoffs hervorgebracht wird, ist schon oben gezeigt worden (70).

(70) Sicut ad ignem conflandum ita etiam ad fermentationes in vegetabilibus excitandas

§. 56.

Ich füge noch hinzu, daſs die fast in allen gährenden Substanzen entstehende Wärme von dem Sauerstoffgas herzurühren scheint, wie wir schon bemerkt haben; denn die heftigste Hitze und das Feuer selbst entspringen aus demselben in die schnellste Bewegung

---

requiritur, ut particulæ sulphureæ, uti etiam nitro - aereæ ipsis rebus fermentandis insitæ sint, aut ab extra suppeditentur. Succus ex vegetabilibus expressus, veluti mustum vini, aut pomacei, idque genus alia ope particularum nitro - aerearum, sulphurearumque sibi innatarum effervescunt. Etenim supra ostendimus, salia nitrosa, eoque etiam particulas nitro - aereas vegetabilibus plerisque inesse: quamquam etiam spiritus nitro-aereus ab aëre suggestus liquorum eorum fermentationem multum promovet. Etenim tempestas præfervida liquorum æstum haud parum intendit. Porro liquorum prædictorum, uti etiam rerum quarumcumque fermentationem a particulis nitro - aëreis, & salino - sulphureis mutuo se commoventibus oriri exinde liquet, quod liquores istiusmodi, uti etiam res fere quæcunque fermentescendo acorem contrahunt: etenim acescentiam spiritus nitro - aerei actione fieri, supra ostensum est. Cap. V, p. 53.

gebrachten (zersetzten) Sauerstoffgas, wie es aus dem schon Gesagten erhellet. Und in der That ist es wahrscheinlich, daſs Wärme und Feuer von eben demselben aber in verschiedenem Grade bewegten (zersetzten) Sauerstoffgas hervorgebracht wird (71).

§. 57.

Wird aber das Verderbniſs der Körper durch äuſsere angebrachte Wärme und Feuchtigkeit bewirkt: so wird die innere Bewegung hauptsächlich von dem aus der gemeinen Luft mitgetheilten Sauerstoffgas verursacht. Diese Sauerstofftheilchen sind in ei-

(71) Addo insuper, quod incalescentia sive tepor in rebus fere quibuscunque fermentescentibus excitatus, a spiritu nitro - aereo provenire videatur; uti jam innuimus. Etenim calorem maxime intensum, igneumque a particulis nitro - aëreis in motum pernicissimum concitis procedere, ex iis, quæ alibi dicta sunt, constare arbitror. Et utique existimandum est, calorem quemcunque a particulis iisdem minus remisse commotis dependere: quippe credendum est, calorem & ignem a particulis ejusdem generis, diverso gradu motus concitatis, oriri. Cap. V. p. 55.

ner warmen und feuchten Luft häufig vorhanden, und jede Wärme möchte wohl von diesem in Bewegung gesetzten (zersetzten) Sauerstoffgas herkommen. Wenn also diese Theilchen sammt der von aufsen mitwirkenden Feuchtigkeit in was immer für eine Substanz eindringen: so verbinden sie sich mit den salzig-schwefligen Theilchen derselben, durch deren wechselseitigen Wirkung der Zusammenhang des Gemisches aufgelöfst wird. Daher werden auch die Körper vor der Verderbnifs durch jede Substanz geschützt, welche den Beytritt des Sauerstoffgas abhält, und hierin liegt auch die Ursache, dafs Obst und Fleisch, wenn sie in Butter eingehüllt sind, lange vor der Faulnifs aufbewahret, und das Eisen, wenn es mit Oehl überzogen ist, vom Roste nicht zerfressen werden (72).

---

(72) Quando autem rerum corruptio a calido, humidoque extraneis instituitur, motus intestinus a particulis nitro-aëreis ab aëre suggestis præcipue efficitur. Etenim particulæ nitro-aereæ in humido calido copiose existunt; calorem enim quemcunque ab earum motu procedere existimandum est: dum ergo particulæ nitro-aereæ una cum humido extraneo subjectum quodvis ingrediuntur, eædem cum particulis ejus salino-sulphu-

ANTIPHLOGISTISCHE PHYSIOLOGIE.

ACHTER ABSCHNITT.

VON DEM ATHMEN DER THIERE.

XXV.

Die Eigenschaft der gemeinen Luft zum Athmen der Thiere liegt vorzüglich in dem Sauerstoffgas, oder der Lebensluft.

§. 58.

Die Luft wird durch das Athmen der Thiere nicht minder ihrer Federkraft beraubt (ver-

reis, iis obviam datis congrediuntur, a quibus utrisque mutuo se commoventibus mixti compages solvitur. Hinc ea, quæ spiritum nitro-aereum excludunt, res a corruptione vindicant; quæ ratio est, quod vegetabilium fructus, uti etiam carnes butyro coopertæ, a putredine diu præserventur; item ferrum oleo illitum, rubigine non corrodatur. Cap. V. p. 54.

mindert) als durch das Brennen eines Lichts. Und wirklich ist es auch glaublich, daſs die Thiere und das Feuer die Luft an einerley Theilchen erschöpfen, was durch folgenden Versuch bestättiget wird (1).

§. 59.

Setzt man ein Thier und eine brennende Kerze mit einander unter ein Glas, doch so, daſs die äuſsere Luft ausgeschlossen wird, indem man die Oeffnung des Glases umgestürzt ins Wasser setzt: so erlischt das Licht bald, und bald nachher stirbt auch das Thier. Meiner Erfahrung zufolge, lebt ein mit einem Lichte zugleich eingeschlossenes Thier kaum halb so lang, als es sonst gelebt haben würde (2).

---

(1) Ex quibus manifestum est, aërem per animalium respirationem, haud multo secus, ac per flammæ deflagrationem vi sua elastica deprivari; & utique credendum est, animalia ignemque particulas ejusdem generis ex aëre exhaurire; id quod experimento magis adhuc confirmatur. Cap. VII. p. 95.

(2) Nempe animalculum quodvis una cum lucerna in vitro includatur, ita ut aëri externo aditus præcludatur, quod facile factu est,

§. 60

Man glaube indeſsen nicht, daſs das Thier durch den Rauch des Lichts erstickt wird; denn läſst man, Statt des Lichts, Weingeist brennen, der fast keinen Rauch von sich giebt, so wird ungeachtet dessen das Thier noch eine Zeit lang im Glase leben, nachdem schon die Flamme erloschen ist, und die Dämpfe völlig verschwunden sind; daſs also das Thier durch den Rauch des Lichts keineswegcs erstickt zu seyn scheint. Da aber die eingeschlossene Luft durch das Brennen des Lichts ihres Sauerstoffgas zum Theil beraubt wird, wie schon oben gezeigt worden ist: so kann sie dem Thiere nicht lange mehr zum Athmen dienen; daher erlischt das Licht, und bald darnach

---

si orificii vitri istius inversi, modo superius ostenso, aquæ immergatur. Quo facto lucernam brevi expirantem videbimus; neque animalculum diu tedæ ferali superstes erit. Etenim observatione compertum habeo, animal una cum lucerna in vitro inclusum, haud multo plus, quem dimidium temporis istius, quo alias viveret, spiraturum esse. Cap. VII. p. 95.

stirbt auch das Thier aus Mangel des Sauerstoffgas in der eingeschlossenen Luft (3).

§. 61.

Die Ursache, warum ein Thier, nach dem Erlöschen des Lichts, noch eine Zeit lang in der eingeschlossenen Luft leben kann, scheint diese zu seyn; weil die Flamme zu ihrer Nahrung einen ununterbrochenen, reichlichen und schnellen Strohm von Lebensluft braucht. Daher kommt es, daſs die Flamme sogleich erstickt, als der Zutritt der Lebensluft nur einen Augenblick lang unterbro-

---

(3) Non est, quod hic supponamus, animal isthoc a lucernæ fumo suffocatum esse, quippe si ea a spiritu vini confletur, vix quidquam fumi ab eodem emanabit; & quidem animal in vitro eo aliquamdiu post lucernam extinctam vivet; cum viz. fumi prorsus evanuerunt; ita ut idem a fumis lucernæ suffocatum esse minime putandum sit. Quandoquidem autem aër in vitro isthoc inclusus per lucernæ deflagrationem particulis nitroaëreis ex parte deprivatur, uti jam antea ostensum est, idem animalculo respirationis usum diu præsare nequit; hinc non tantum lucerna, sed etiam animal ob particularum nitro - aerearum defectum brevi expirant. Cap. VII. p. 95.

chen, oder eine nicht hinlängliche Menge derselben zugeführt wird. Dem Thiere hingegen ist eine geringere und zwar von Zeit zu Zeit eingeathmete Menge von diesem Lebensmittel in der Luft hinlänglich, und es kann noch durch die nach dem Erlöschen des Lichts zurück gebliebene Menge Lebensluft erhalten werden. Hierzu kommt noch, daſs die Bewegung der schon zusammengefallenen Lungen zur Einsaugung der noch im Glase rückständigen Lebensluft, und Ueberlieferung derselben in das Blut des athmenden Thiers nicht wenig beyträgt; welches die Ursache ist, daſs das Thier nicht eher sterben wird, als bis jene Lebensluft völlig erschöpft ist. Daher kommt es, daſs diese Luft, in der ein Thier stirbt, mehr als noch einmahl so viel an ihrem Umfange abnimmt, als die Luft, in welcher ein Licht erlischt; wie es vorher gezeigt worden ist (4)

---

(4) Quod vero animal aliquamdiu post lucernam extinctam vivere possit, ratio hæc esse videtur. Nempe lucerna non nisi continuo, eoque satis amplo & veloci particularum nitro - aerearum flumine sustinetur: unde fit, quod si particularum nitro - aerearum series vel momento temporis interrumpatur, aut eædem debita copia non suggerantur, flam-

XXVI.

Das in der gemeinen Luft enthaltene Sauerstoffgas gehet, während des Athemholens, zum Theil verloren.

§. 62.

Ich führe einen Versuch an, aus welchem leicht erheilen wird, wie viel die Luft, nachdem sie durch das Athmen der Thiere ihrer Lebensluft beraubt worden ist, an ihrem Umfange vermindert wird. Man setze ein Thier, das in einem schicklichen Behält-

---

ma mox concidat, expiretque. — At vero animalibus pabuli aerei penus minutior, isque per vices ingestus, sufficiet: ita ut animal particulis aëreis post flammæ extinctionem residuis, sustendari possit. Huc etiam spectat, quod motus pulmonum concidentium, ad particulas aereas, si quæ in vitro prædicto supersint, hauriendas, inque animalis respirantis sanguinem trajiciendas haud parum conducit: unde fit, ut animal haud prius moriturum sit, quam particulæ aereæ penitus exhaustæ sint. Atque hinc est, quod aër, in quo animal suffocatur, plus quam duplo magis quoad extensionem contrahitur, quam is, in quo lucerna expirat; prout antea ostensum est. Cap. VI. q. 96.

nifse versperrt ist, unter ein umgestürztes Gefäfs, oder besser, man hänge es, in einem Käfig eingeschlofsen, in einen gläsernen Kolben, den man umgestürzt ein wenig ins Wasser senkt, damit das Wasser in demselben mit dem Wasser aufserhalb des Glases gleich hoch stehet, welches vermittelst einer krumen Saugeröhre geschehen kann. Man wird das Wasser bald und allmählig in den Kolben hinaufsteigen sehen, ungeachtet die Wärme und die Ausdünstung des Thiers vielmehr das Gegentheil zu verursachen scheinen dürften (5).

---

(5) Ut autem res hæc melius intelligatur, experimentum adhuc aliud eodem spectans proferamus, ex quo insuper haud difficile erit intellectu, quota ex parte aër particulis vitalibus per animalium respirationem orbatus, quoad extensionem suam imminuitur. Nempe animalculum sustentaculo idoneo impositum, intra vitrum inversum includatur, vel potius animal in carcere idoneo inclusum in cucurbita vitrea suspendatur. — Dein vitrum inversum aquæ aliquantulum ita immergatur, ut aqua intra vitrum inclusa, quæ exterioris altitudinem æquet, quod ope syphonis incurvati, jam ante descripti, fieri potest; quo facto, aqua exterior aliquantum exhauriatur. — Atque ita brevi aquam in vitri

Anmerkung. Mayow hat Tab. 5. fig. 6. den Apparat zu diesem Versuche vorgestellet.

§. 63.

Wie viel von der im Glase verschlossenen Luft verloren gehet, bis sie zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich wird, können wir auf folgende Weise erfahren. Man messe zuerst den Raum, welchen die Luft in dem Glase eingenommen hat, als man das Thier hineinsperrte, und hierauf wieder den Raum, nachdem das Thier darin erstickt und das Wasser in das Glas gestiegen ist, indem man beyde Räume mit Wasser anfüllt, und alles in dem Glase läſst, was vorher darin enthalten war. Um wie viel nun nach der Berechnung der erste Raum gröſser, als der zweyte ist, um so viel wird auch die Luft durch das Athmen des Thieres in ihrer Federkraft und Ausdehnung (Umfang) vermindert. Durch Versuche mit verschiedenen Thieren fand ich, daſs

---

cavitatem assurgentem videbis: licet calor ab animalis præsentia in vitro isto excitatus, item halitus ab eodem exeuntes, potius contrarium efficere viderentur. Cap. VII. p. 91.

die Luft durch das Athmen ungefähr um den vierzehnten Theil abgenommen hat (6).

§. 64.

Hieraus erhellet also gewifs, dafs die Thiere durch das Athmen einige zum Leben

---

(6) Quantam autem contractionem aër in vitro eo inclusus patitur, antequam idem ad vitam animalis sustinendam inidoneus fit, hac ratione intelligere possumus. Nempe spatium vitri ab aëre occupatum, cum animal primo in eodem collocatum est; item spatium ab aëre eodem possessum, postquam, animale suffocato, aqua in vitrum isthoc elevata est, commensurentur: quod ope aquæ in spatiola ista ad eorum repletionem injectæ, commensuratæque fieri potest; monendum est autem hic obiter, ut, dum spatiola ista ita commensurantur, omnia eadem in vitro maneant, quæ prius in eodem extiterunt. Jam vero calculis subductis computetur quanto spatium prius posteriori majus sit: in tantum enim aër iste per animalis respirationem quoad vim elasticam & extensionem suam imminuitur. Et quidem experimento cum animalibus variis facto, compertum habeo, aërem in spatium ex parte circiter decima quarta minus, quam antea, per animalium respirationem redactum esse. Cap. VII. p. 92.

nothwendige, elastische Theilchen (Lebensluft) aus der gemeinen Luft schöpfen (7). Daher ist denn auch die ausgeathmete, ihres Lebensgas beraubte Luft zum Athemholen untauglich (8).

XXVII.

Das Athmen stehet mit dem Kreislaufe des Bluts im genauen Verhältniſse; je schneller das Athmen ist, desto schneller ist auch die Bewegung des Herzens, und umgekehrt.

§. 65.

Bey heftigen Bewegungen des Körpers muſs das Athmen schneller und öfterer seyn; nicht sowohl, damit eine gröſsere Menge Blut freyer durch die Lungen gehe, denn dieſs kann, wie wir gezeigt haben, noch geschehen, wenn das Athmen völlig aufhört, son-

(7) Ex dictis certo constat, animalia respirando particulas quasdam vitales, easque elasticas ab aëre exhaurire. Cap. VII p. 93.

(8) Hinc aër e pulmonibus egestus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est. *De respiratione.* l. c. p. 262.

dern, weil die durch die öftere Zusammenziehung der Muskeln bewirkte Gährung (Zersetzung des Sauerstoffgas) viel Sauerstoff verloren geht, so, daſs das venöse Blut schon sehr daran erschöpft und geronnen zu dem Herzen gelangt, wie es nach Zuckungen in der Epilepsie gewiſs Statt hat. Damit nun dem an Sauerstoff erschöpften Blute dieser Verlust wieder ersetzt werde, so ist ein starkes Athmen nothwendig. Ueberdieſs muſs das Herz bey heftigen Bewegungen des Körpers, wegen des gröſsern Antriebs des Blutes nach demselben, sich öfterer zusammenziehen, was aber ohne einen reichlichern Beytritt des Sauerstoffgas (besonders wenn das Blut schon daran erschöpft ist) kaum geschehen kann. Daſs also der hauptsächlichste Nutzen des Athmens zur Bewegung der Muskeln und vorzüglich des Herzens bestimmt zu seyn scheint. Daher wird ein Frosch, der eine Zeit lang, ohne Athem zu hohlen, unter dem Wasser leben kann, auch dann noch leben, nachdem ihm das Herz aus dem Leibe geschnitten worden ist. Jene Thiere hingegen, welche der Luft beständig, und folglich einer ununterbrochenen Bewegung des Herzens nöthig haben, sind gezwungen, das Athmen zu unterhal-

ten, ohne welches das Herz aufhört, sich zusammen zu ziehen (9).

---

(9) Etenim in exercitiis motibusque violentis, intensiore utique & crebriore respiratione opus est; non tam, ut major sanguinis affluxus liberius per pulmones transeat; hoc enim cessante respiratione fieri posse ostendimus; sed quoniam per varias istas effervescentias in musculorum contractione factas, maxima fit salis nitro-aerei impensa; ita ut sanguis venosus multum jam depauperatus & grumosus ad cor redeat, (uti etiam post motus convulsivos in Epilepsia factos evenire certum est) quapropter ut sanguis effœtus dispendia resarciat, intensiori respiratione omnino opus est. Præterea in motibus violentis ob uberiorem sanguinis affluxum, cordis pulsationem citatiorem esse necesse est; quod sine liberiore spiritus nitro-aerei accessu (præsertim sanguine effœto jam existente) fieri vix potest. Plane ut præcipuus respirationis usus esse videatur, ut musculorum & præcipue cordis motus instituatur. Hinc rana, quæ sine respiratione subter aquas per aliquod tempus vivere solet, etiam corde exsecto, vitam tamen deget; quibus autem animalibus continuo spirituum supplemento, & per consequens interrupto cordis motu opus est, iisdem continuari respirationem (utpote sine qua cor-

Anmerkung. In der Abhandlung von dem Athemholen, die schon 1668 zu Oxford herausgekommen ist, beweiset unser scharfsinnige Mayow gegen die damahls herrschenden Meinungen der Physiologen, daſs der Nutzen des Athems nicht in einer gröſsern Abkühlung des Herzens, nicht in der Beförderung der Circulation des Bluts durch die Lungen vermittelst ihrer Ausdehnung, wie selbst Haller zu unsern Zeiten vermuthet hat, und nicht in einer Zertrennung des venösen Blutes bestehe, sondern allein in dem Beytritt eines zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Stoffes ins Blut, der, wie es aus allem erhellet, die Grundlage der Lebensluft oder die Lebensluft selbst ist, ohne welche auch Pflanzen, wie es Mayow behauptet, nicht leben können.

---

dis motus cessat) omnino necesse est. *De respiratione*, l. c. p. 268.

NEUNTER ABSCHNITT.

VON DEM ATHMEN DES KINDES IM MUTTERLEIBE.

XXVIII.

Das Athmen des Kindes im Mutterleibe geschicht durch den Mutterkuchen, welcher die Stelle der Lungen vertritt. Das arteriöse Blut der Mutter kommt in Berührung mit dem Blute, welches im Fœtus circulirt hat, und auf diese Weise erhält das Blut des Fœtus einen Theil des Sauerstoffes, welchen das arteriôse Blut der Mutter in den Lungen bekommt.

§. 66.

Da das Athmen so nothwendig zur Erhaltung des Lebens ist, so wird hier die Untersuchung wichtig seyn, auf was für eine Weise der im Mutterleibe verschlossene und des Zutritts der Luft völlig beraubte Fœtus dennoch beym Leben erhalten wird. Es befriediget nicht, wenn man sagt, das Blut des Fœtus im Mutterleibe circuliere, oh-

ne Mithülfe der Lungen, ungehindert durch die eyförmige Oeffnung und den arteriösen Gang, weil das Blut nach der Geburt des Kindes seinen Lauf durch die Lungen nimmt, durch die es ohne Athemholen nicht fliefsen kann. Das Athmen hat also einen andern Nutzen, als dafs es den Durchgang des Blutes durch die Lungen befördert. Die Lungen würden sonst schlechterdings überflüfsig seyn, weil das Blut auf einem andern Wege circuliren konnte, so wie es im Mutterleibe Statt hat. Ja das Blut kann sogar durch die Lungen, ohne Mithülfe des Athmens, fliefsen, wie es unten gezeigt wird. Da überdiefs der Fœtus, nachdem er einmahl, nur wenige Minuten lang, geathmet hat, sogleich stirbt, wenn er der Luft beraubt wird: so liegt hier die Ursache nicht in der gehemmten Bewegung des Blutes, weil es durch die vorigen und noch unverschlossenen Gänge, die eyförmige Oeffnung und den arteriösen Gang circuliren konnte (10).

---

(10) Quandoquidem ad vitam sustinendam tanta sit aëris hauriendi necessitas, — haud abs re erit hic loci inquirere, qui fiat, ut fœtus intra uteri angustias incarceratus, aërisque accessu prorsus destitutus, vitam tamen nihilominus degat? Neque enim satis est, di-

§. 67.

Diesem zufolge kann man behaupten, daſs das Athmen nur darum nothwendig ist, weil das zur Erhaltung des Lebens erforderliche Sauerstoffgas vermittelst der Lungen in das Blut geführt wird, wie es nachher erhellen soll. Da nun aber der Fœtus im Mut-

---

xisse, sanguinem infantuli tempore gestationis per foramen ovale & canalem arteriosum delatum, sine pulmonum motu commode satis circulationem obire; cum tamen post partum, cruoris massa per pulmones iter capessat, quos sine respirationis ope pertransire nequit. Etenim respiratio ulteriori usui quam sanguini per pulmones transmittendo, inservit; alioquin pulmones prorsus supervacanei essent, cum sanguis per viam aliam circumferri poterat; prout in utero fieri contingit. Imo sanguis etiam per ipsos pulmones sine respirationis ope transire potest, uti alibi a nobis ostensum est. Præterea cum fœtus, qui aliquot tantum minuta aërem hausit, propter spiritum postea præclusum confestim moritur; non hoc propter motum sanguinis impeditum fit; quippe sanguis per foramen ovale & canalem arteriosum, solitos illos meatus nondum præclusos, circumferri poterat. *De respiratione fœtus in utero.* l. c. pag. 271.

terleibe, wegen Mangel der Luft, nicht Athem holen kann, so muſs nothwendig das Athmen auf eine andere Weise ersetzt werden (11).

§. 68.

Das Blut des Fœtus, welches sich durch die Nabelarterien in den Mutterkuchen oder die Zellen desselben ergieſst, führt auf diesem Wege dem Fœtus nicht nur allein Nahrungssaft, sondern auch zugleich einen Theil Sauerstoff zu; so zwar, daſs das Blut des Kindes im Mutterleibe durch die Circulation in den Nabelgefäſsen auf eben die Weise mit Sauerstoff angeschwängert zu werden scheint, wie es sonst in den Lungengefäſsen damit angeschwängert wird. Die-

---

(11) Quapropter omnino statuendum est, respirationis necessitatem ex eo oriri, quod particulæ quædam nitro-aereæ, ad vitam sustinendam requisitæ, pulmonum ministerio in sanguinem transmittuntur; ut ex iis, quæ alibi dicta sunt, constare arbitror. Quandoquidem ergo fœtus in utero ob aërem præclusum respirare nequit, necesse est, ut respirationis defectus aliunde suppleatur. *De respir. fœtus.* l. c. p. 272.

sem zu Folge dürfte der Mutterkuchen vielmehr den Nahmen einer Lunge verdienen (12). Und in der That ist es wahrscheinlich, daſs die Nabelarterien vorzüglich, und vielleicht bloſs für das Geschäft des Athmens bestimmt sind; denn sonst, ich gestehe es, weiſs ich nicht, zu welchem andern Endzweck sie die Natur in jedem Fœtus mit so groſser Kunst und Weisheit gebildet haben würde (13).

---

(12) His præmissis statuimus, sanguinem embryi per arterias umbilicales ad placentam, sive caruneulas uterinas delatum, non tantum succum nutritium, sed una cum eodem particularum nitro - aerearum portiunculam commeatu suo ad fœtum advehere; plane ut sanguis infantuli per circulationem suam in vasis umbilicalibus factam, eodem modo ac idem in vasis pulmonalibus, particulis nitro - aëreis impraegnari videatur. Proinde & placentam non amplius jecur, sed potius pulmonem uterinum, nuncupandum esse arbitrer. *De respirat. fœtus.* l. c. p. 279.

(13) Et utique verisimile est, arterias umbilicales in respirationis usum præcipue & forte unice formari; siquidem me nescire fateor, quem alium in finem eædem tanta arte & industria in fœtu quocunque a natura fabrefactæ sunt. *De respir. fœtus,* l. c. p. 273.

§. 69.

Will man dagegen einwenden, daſs ein solches Athemholen in der Gebährmutter auch ohne Nabelarterien bewirkt werden könne, in sofern es nähmlich hinlänglich wäre, daſs der mit Sauerstoff angeschwängerte Nahrungssaft durch die Nabelader zu dem Fœtus geführet würde: so antworte ich, daſs, wenn das Athmen ersetzt werden soll, ein ununterbrochener Beytritt der Luft nothwendig ist, nun dürfte eben der Nahrungssaft nicht in der Menge vorhanden seyn, daſs er ununterbrochen zu dem Fœtus gelangt, folglich war die Gegenwart der Nabelarterien nothwendig, vermittelst deren das arteriöse Blut unausgesetzt in die Placenta flieſst, wo es mit einem Theile des sauerstoffhaltigen Nahrungssaftes angeschwängert wird, und von da zu dem Fœtus, sowohl zur Ernährung, als zum Athmen, in ununterbrochener Bewegung zurückkehrt (14).

---

(14) Si quis hic objiciat, istiusmodi respirationem in utero, sine arteriis umbilicalibus institui posse; in quantum sc. satis esset, ut succus nutritius particulis nitro - aëreis refertus, per venam umbilicalem ad fœtum appelleret. Respondeo, ad respirationis vices

ZEHNTER ABSCHNITT.

VON DER NOTHWENDIGKEIT DES SAUERSTOFFES IM BLUTE ZUR ERHALTUNG DES LEBENS, UND VON DER FARBE DES BLUTES.

XXIX.

Der während des Athmens in das Blut tretende und in der gemeinen Luft enthaltene Sauerstoff ist die Ursache der hochrothen Farbe des Blutes, welches durch die Lungenvenen in die linke Herzkammer kommt.

§. 70.

Die Oberfläche des venösen Blutes, welches der Luft ausgesetzt ist, bekommt eine

---

supplendas continuo aëris affluxu opus esse; succum vero nutritium tantum esse non debere, quantus requiritur, ut idem perpetuo flumine ad infantulum adveniat; & proinde necesse esse, ut arteriæ umbilicales extruantur, quo viz. sanguis arteriosus ad placentam perpetim emissus, ibidem succi nutritii substantia aerea referti, portiuncula

hellrothe Farbe, indeſs das Blut auf dem Boden des Gefäſses eine dunkle Farbe hat, die aber auch bald ein helles Roth annimmt, wenn das Blut mit der Luft in Berührung kommt. Man darf sich daher nicht wundern, wenn das Blut in den Lungen, wo es sich mit den Luftheilchen innigst vermischt, durchaus hellroth wird (15).

§. 71.

Wenn nun die Luft in den Lungen sich mit den salzig-schwefligen Theilchen (Kohlenstoff) des Blutes innigst vermischt (verbin-

---

impræegnetur; indeque motu nunquam interrupto ad fœtum in nutritionis simul & respirationis usum revertatur. *De respir. fœtus.* l. c. p. 279.

(15) Etenim sanguinis venosi in vase excepti, superficies summa, quæ aëri exposita est, colorem coccineum floridumque acquirit; cum tamen sanguis iste in fundo vasis sub colore atropurpureo apparet, qui tamen idem aëri expositus, post breve temporis spatium colorem rutilum induet. Ut mirandum non sit, si sanguis in pulmonibus, ubi viz. aër per particulas ejus quasque diffusus, cum eodem intime permiscetur, per totum floridus reddatur. Cap. V. p. 131.

det), so wird sie auf eben die Art von den Bluttheilchen an ihrer Federkraft (Umfang) vermindert, wie sie von dem salpetrichten Gas (§. 50) vermindert wird. Denn es ist wahrscheinlich, dafs die gährenden (zersetzenden) Bluttheilchen, die mit ihnen vermischte Luft zerreiben (zersetzen) und den Sauerstoff von ihr scheiden; die nun ihres Saüerstoffs entleerte Luft wird zur Erhaltung des Lebens untauglich, und zum Theil ihrer Federkraft (ihres Umfangs) beraubt (16).

Anmerkung. Mayow hat oben bewiesen, dafs das salpetrichte Gas das in der ge-

---

(16) Quandoquidem ergo particulæ aereæ pulmonum ministerio, particulis ejus exæstuantibus intime & quoad minime immiscentur, fieri contingit, ut particulæ aereæ haud secus a particulis cruoris, ac eædem ab halitibus fermentescentibus in vitro prædicto quoad vim elasticam imminuantur. Nimirum probabile est, particulas sanguinis fermentescentes, particulas aereas iis interpositas, atterere; spiritusque nitro-aereos ex iisdem excutere; atque eas demum particulis nitro-aëreis, & elasticis privatas, ad vitam sustinendam ineptas, & insuper elatere suo ex parte destitutas fieri. Cap. VIII. pag. 129.

meinen Luft enthaltene Sauerstoffgas verschluckt, und schliefst nun von dieser Thatsache analogisch auf die Verbindung des Sauerstoffs in der gemeinen Luft mit den Bestandtheilen des Blutes, die in den Lungen, während des Athmens, Statt hat.

§. 72.

Das Vorhergehende wird noch mehr dadurch bestättiget, weil das Blut, welches dunkelroth in die Lungen kommt, viel hellrother, gleich dem Blute in den Arterien, aus den Lungen zurückkehrt, wie es Lower in den Versuchen mit lebenden Thieren beobachtet hat (17).

Anmerkung. Man nimmt jetzt an, dafs die Farbe des Blutes vom Sauerstoffe herrühre, weil mehrere Körper, z. B. die Sauermetalle (Metallkalke) und das salpetrichte Gas, durch die Verbindung mit Sauerstoff

---

(17) Atque prædicta magis adhuc ex eo confirmantur, quod sanguis, qui sub atro colore pulmones intravit, idem magis floridus, rutilusque, qualis est sanguis arteriosus ex iisdem redit, prout a Cl. *Lowero* in vivisectionibus observatum est. Cap. VIII. p. 130.

eine rothe Farbe erhalten. Unser Mayow war derselben Meinung, die er durch einen Versuch unterstützt. Wenn man nähmlich auf flüchtiges Laugensalz, das etwas thierisches Oel enthält (Hirschhorngeist) Salpetersäure gieſst, so werde sogleich ein starkes Aufbrausen und in der Mischung eine hochrothe Farbe entstehen, die nach dem Aufbrausen dunkelpurpur wird. Der Sauerstoff, (womit die Salpetersäure, wie wir schon gezeigt haben, häufig angefüllt ist) scheint sich mit den salzig - schwefligen Theilchen der obigen Flüſsigkeit zu verbinden, und jene dem arteriösen Blute ähnliche rothe Farbe hervorzubringen. S. 132.

XXX.

Das venöse Blut leidet in der Lunge, durch den Beytritt der Luft, eine Veränderung, durch welche es nun vermögend ist, die linke Herzkammer zur Zusammenziehung zu reitzen.

§. 73.

Das Athmen würde wahrscheinlicher Weise nicht nothwendig seyn, wenn, statt des venösen Blutes, arterielles Blut, welches

Sauerstoff in sich enthält, in das Herz kommen würde. Und daſs scheint durch einen bekannten Versuch, nähmlich die Transfusion des arteriösen Blutes aus einem Hund in den andern bestättiget zu werden; denn derjenige Hund, welcher vorher heftig athmet und schnaubt, scheint sodann kaum mehr Athem zu holen, nachdem ihm arteriöses Blut zugeführt worden ist (18).

Anmerkung. Die neueste Meinung, auf welche Art die Luft in den Lungen mit dem Blute in Berührung kommt, bestehet darin, daſs die feinsten Enden der Arterien das aus der rechten Herzkammer kommende Blut in die kleinen Zellen der Lungen, die alle mit Luft angefüllt sind, ergieſsen, und daſs die

---

(18) Enim vero verisimile est, si sanguis arteriosus, qui spiritu nitro-aereo imbutus est, loco venosi ad cor accederet, nulla omnino respiratione opus esse. Et hoc inde confirmari videtur; quod dum sanguis arteriosus ex uno cane in alterum, noto jam experimento, transmittitur, canis in quem sanguis transfertur, quanquam antea anhelus & intense respirans, sanguine tamen arterioso intus recepto, vix omnino respirare videtur. *De respir. fœtus.* l. c. p. 280.

feinsten Enden der Venen dieses Blut, nachdem es in den Zellen der Lungen mit der Luft in Berührung war, und den Sauerstoff derselben in sich aufgenommen hat, wieder aufnehmen und in die linke Herzkammer zurückführen. Mayow dachte beynahe auf eben diese Weise. Er sagt, man dürfe den Beytritt der Luft in das Blut darum nicht läugnen, weil die Gefäſse, vermittelst welcher er Statt hat, unsern Augen nicht sichtbar sind; denn auch andere Gefäſse, welche dickere Flüſsigkeiten führen, werden nicht eher sichtbar, als bis sie in einen beträchtlichen Kanal zusammenlaufen. Welches noch so scharfe Aug hat jemahls die Enden der lymphatischen Gefäſse, der Milchgefäſse oder der Venen gesehen? Wie viel weniger ist man im Stande, jene Luftgefäſse zu sehen, welche äuſserst fein seyn müſsen. Auch laufen diese Gefäſse nicht, wie die übrigen, einen beträchtlichen Raum durch, und vereinigen sich in keinen Stamm, sondern jedes nimmt den kürzesten Weg in die Häute der Lungen (Zellen), wo die Luft innigst mit der Maſse des Bluts vermischt werden muſs, damit sie durch andere Gefäſse (Venen), die durch die ganze Lunge zerstreut sind, in das Blut geführt werde. Vermit-

telst des Vergröſserungsglases sieht man in einer gekochten und zerschnittenen Lunge fast unendlich viele Oeffnungen, wie die feinsten Puncte. Ob nun diese Puncte die Enden der Luftgefäſse, oder der ins Blut sich öffnenden Gefäſse sind, vermag ich nicht gewiſs zu bestimmen. Er sagt ferner S. 119. die Lebenslufttheilchen werden vermittelst des eigenen Baues der Lungen von der gemeinen Luft geschieden; da ich aber diesen Gegenstand mehr überdachte, so schien es mir vielmehr, daſs die Luft in die Masse des Blutes selbst übergeht, wo sie ihres Sauerstoffs beraubt wird, und folglich zum Theil ihre Federkraft (am Umfange) verliert.

XXXI.

Schwarzes, venöses von der Luft nicht berührtes Blut reitzt, wenn es in die linke Herzkammer kommt, dieselbe nicht mehr zur Zusammenziehung, und dieſs ist die eigentliche Ursache des Todes der Ertrunkenen und Erhängten.

§. 74.

Man dürfte fragen, wie denn, nach einem völlig unterdrückten Athmen, der Tod

so schnell erfolge, ungeachtet das Blut zur Bewegung noch immer fähig genug ist? Es bleibt uns also gewifs noch ein anderer Nutzen zu erforschen übrig, der von einer so grofsen Nothwendigkeit ist. Ich werde nun in der Kürze sagen, was ich über diesen dunkeln Gegenstand gedacht habe. Es ist wahrscheinlich, dafs zu jeder Bewegung der Muskeln der Sauerstoff so nothwendig ist, dafs ohne selben nicht einmahl die Bewegung des Herzens bewirkt werden kann (19). Wenn daher das Athemholen aufhört, und der zu jeder Bewegung nothwendige Sauerstoff mangelt: so wird die Bewegung des Herzens, folglich auch die Bewegung des Blutes nach dem Gehirn gestört, und sodann nothwendig der Tod erfolgen. Indefsen kann das Le-

---

(19) At enim quæras, unde ergo, suppressa respiratione, tam subita mors, si sanguis etiamnum motui haud ineptus sit? Alius certe adhuc inquirendus est respirationis usus, qui tantam sui necessitatem efficit. Et quid in re tam obscura cogitaverim, breviter dicam. — Enim vero verisimile est, ad quemvis musculorum motum sal hoc aereum omnino necessarium esse; ita ut sine eodem neque cordis pulsatio fieri possit. — — *De respir.* l. c. p. 266.

ben doch noch eine Zeit lang ohne Athemholen fortdauren; weil das in den Gefäſsen der Lunge befindliche und mit Sauerstoff angeschwängerte Blut zur Unterhaltung der Bewegung des Herzens, wenigstens auf eine kurze Zeit, hinreicht (20).

XXXII.

Zur Unterhaltung des thierischen Lebens wird also nothwendig erfordert, daſs das Blut der Thiere von Zeit zu Zeit mit dem Sauerstoffgas in der gemeinen Luft in Berührung kommt.

§. 75.

Man darf also in Rücksicht des Nutzens des Athemholens behaupten, daſs ein luftar-

(20) Quapropter, suppressa respiratione, cum sal illud aereum, ad motum quemvis requisitum, deficiat, cordis pulsationem, & consequenter sanguinis ad cerebrum affluxum interrumpi, mortemque sequi necesse erit. Ideo autem per aliquod tempus sine respiratione vivere licet; quia sanguis in pulmonum vasis contentus, & satis aëre impraegnatus, motui cordis saltem momento temporis sustinendo sufficit. *De respir.* l. c. p. 267.

tiger, zur Unterhaltung des Lebens nothwendiger Stoff, er sey nun, was er wolle, in die Masse des Blutes gehe. Daher ist die aus den Lungen ausgeathmete Luft, wo sie ihrer Lebensluft beraubt worden, nicht mehr zum Athemholen tauglich, was aus folgendem Versuche deutlich erhellen wird (21).

§. 76.

Werden die Lungen eines Thiers, z. B. eines Hundes, vermittelst eines an die Luftröhre desselben angebrachten Blasebalges in einem beständig ausgedehnten Zustande erhalten, indem die durch einige Oeffnungen des Blasebalges herausgehende Luft sogleich wieder ersetzt werden muſs: so wird in diesem Falle das Thier fortleben, ungeachtet in den solcher Gestalt stäts aufgeblasenen Lungen keine Zerquetschung des Blutes Statt

---

(21) Circa respirationis ergo usum affirmare fas sit, nonnihil quidquid sit, aereum ad vitam sustinendam necessarium, in sanguinis massam transire. Hinc aër e pulmonibus egestus, e quo particulæ istæ vitales exhauriuntur, non amplius ad respirationem idoneus est. Id quod experimento sequenti clarius innotescet. *De respir.* l. c. p. 262.

haben kann, und ungeachtet das Blut selbst bey nun völlig aufgehobener Bewegung der Lungen, seinen ungehinderten Gang in die linke Herzkammer nimmt. Wird hingegen einem Thier in dem Augenblick, als es Luft in die Lungen eingeathmet hat, Mund und Nase verstopft: so stirbt es, wenn gleich die Lungen sich ausgedehnt verhalten, weil das Thier die Luft nicht ausathmen kann. Und doch hat das Blut auch hier, wie in dem vorigen Falle, seinen freyen Gang durch die Lungen, auch kann keine gröſsere Zertheilung desselben Statt finden; weil in beyden diesen Fällen die Lungen in einem ausgedehnten Zustande sind. In der That ein sicherer Beweis, daſs das Athemholen weder zur Beförderung der Circulation des Blutes durch die Lungen, noch zur Zertheilung desselben nothwendig ist. Im ersten Falle lebt also das Thier darum, weil frische Luft von Zeit zu Zeit in seine Lungen kömmt, und im zweyten Falle stirbt es, weil es aller erneuerten Luft beraubt ist (22).

---

(22) Nempe si ope follium asperæ arteriæ adaptatorum, animalis cujusvis, veluti canis, insufflentur pulmones; ita tamen, ut per foramina in eorum extremitatibus hinc inde

EILFTER ABSCHNITT.

VON DER THIERISCHEN WÄRME.

XXXIII.

Die thierische Wärme entsteht durch den Wärmestoff, welcher theils in den Lungen aus dem in der gemeinen Luft befindlichen Sauerstoffgas, theils in dem ganzen Systeme der Blutgefäſse aus dem mit dem Blute verbundenen Sauerstoffgas in Freyheit gesetzt wird, indem sich die Grundlage des Sauerstoffgas mit dem im Blute befindlichen Kohlen- und Wasserstoff verbindet, und folglich das Sauerstoffgas zersetzt wird.

§. 77.

Ich halte dafür, daſs die Wärme eben so, wie die innere Gährung des Blutes, durch

---

facta, etiam exeat aliquid aëris, qui iterum per folles supplendus est, ne pulmones concidant; in hoc, inquam, casu vivet animal, & tamen in pulmonibus incontinenter inflatis, istiusmodi sanguinis conquassatio locum

die Lebensluft, die sich mit den salzig-schwefligen Theilen (Kohlenstoff) des Blutes erhitzen (während ihrer Verbindung) entstehet. Denn wird was immer für ein salzig-schwefliges Erz, z. B. frisch aus der Erde gegrabener Kies oder dergleichen, der feuchten Luft ausgesetzt; so wird er sich bald in dem Verhältnifs, als die Lebensluft mit den salzig-schwefligen Theilen des Erzes

---

habere nequit; quin & pulmonum motu prorsus cessante, sanguis nihilominus per eosdem ad sinistrum cordis ventriculum transmittitur. Sin autem alias, inspiratione instituta, spirituque in pulmones hausto, os & nares alicui obturentur, quamvis inflati maneant pulmones, mori tamen necesse erit, quia non licet expirare. Et tamen in hoc casu, æque patet sanguini transitus per pulmones, ac in priore; neque enim in illo major esse potest sanguinis comminutio, cum in utroque casu pulmones se pariter distentos habeant; certo utique argumento, neque ad sanguinis transitum per pulmones, neque ad ejusdem conquassationem adeo necessariam esse respirationem: ideo autem in priore casu vivit animal, in posteriore tamen moritur: quia in illo novus est subinde aëris accessus in hoc vero nullus. *De respir.* l. c. p. 262.

zusammenkommt, erhitzen und eine heftige Gährung erwecken. Wie weit beträchtlicher wird daher nicht die Wärme des Blutes seyn, das an verfeinerten, salzig-schwefligen Theilen (Kohlenstoff) einen Ueberflufs hat, und denen die Lebensluft vermittelst der Lungen häufig und innigst beygemischt wird (23).

§. 78.

Man bemerke ferner, dafs zwischen der Wärme des Blutes, und der Wärme, welche während der Verbindung der entgegengesetz-

---

(23) Quemadmodum sanguinis fermentationem, ita etiam illius incalescentiam a particulis nitro-aereis cum particulis cruoris salino-sulphureis exæstuantibus, oriri existimo. Etenim si minera quævis salino-sulphurea, cujusmodi sunt Marchasitæ vitriolicæ, idque genus aliæ recens effossæ, aëri humido exponantur, eædem brevi æstum caloremque intensum concipient: in quantum sc. particulæ aereæ, cum particulis mineræ salino-sulphureis congressæ, effervescentiam insignem excitant. — — Quanto ergo major sanguinis æstus, fervorque erit, qui particulis salino-sulphureis, rite evectis, abundat; & quibus particulæ aereæ confertim & quoad minima, pulmonum ministerio admiscentur? Cap. VII. p. 133

ten Salze (der Säuren und Alkalien) entstehet, ein großer Unterschied Statt findet; weil diese Wärme bey den Salzen von dem in ihnen enthaltenen Sauerstoff herrührt, wie ich anderswo zu zeigen gesucht habe; dagegen die Wärme des Blutes von dem Sauerstoffgas der gemeinen Luft herkommt, das sich (dessen Grundlage) mit den salzig-schwefligen Theilen verbindet. Aus diesem Grunde ist zur Hervorbringung der Wärme bey den entgegengesetzten Salzen der Beytritt der Luft nicht so nothwendig. Diejenigen Körper aber, die keinen Sauerstoff selbst haben, wie das Blut und jedes salzig-schwefliges Erz, gerathen nur vermittelst des aus der gemeinen Luft ihnen zugeführten Sauerstoffgas in eine innere Bewegung; welches auch die Ursache ist, daſs die Wärme des Blutes bey abwesender Luft sogleich verschwindet (24).

---

(24) Præterea annotandum est, quod inter æstum sanguinis, eumque salium repugnantium magna intercedit differentia, utpote quorum effervescentia a principio interno, particulis viz. nitro-aereis sibi insitis oritur; ut alibi ostendere conatus sum: cum tamen sanguinis fermentatio a spiritu nitro-aereo ab aëre

Anmerkung. Hier beantwortet zugleich Mayow einige von Willis gegen die Entstehung der Wärme des Blutes gemachte Einwürfe kurz und bündig. Willis sagt: die Hitze und das Aufbrausen der entgegengesetzten Salze werden im luftleeren Raume, nach Boyles Versuchen, heftiger, folglich müfste auch die Wärme des Blutes, wenn sie durch ein Aufbrausen bewirkt würde, bey abwesender Luft statt abzunehmen vielmehr zunehmen; allein die Wärme des Blutes verschwindet sogleich, wenn mit dem unterdrückten Athemholen der Zutritt der Luft ins Blut ausgeschlossen ist, und das Thier stirbt plötzlich. Hierauf erwiedert Mayow also: Ich antworte, weil denn die Wärme

---

suggesto, & cum particulis ejus salino-sulphureis congrediente excitatur. Unde fit, quod ad salium contrariorum æstum aëris accessus adeo necessarius non sit: ea autem, quæ particulas nitro-aereas sibi insitas non habent, veluti sanguinis massa, item minera quævis salino-sulphurea, nec non ea, quæ ab humido calidoque extraneis fermentantur, non nisi particulis nitro aereis ab aëre iis advenientibus effervescunt. Quæ causa est, ut sanguinis æstus ob aërem subductum statim concidat. Cap. VIII. p. 137.

des Blutes wegen Mangel an Luft plötzlich verschwindet, so folgt, dafs diese Wärme durch die Lebensluft hervorgebracht wird, wie ich schon gezeigt habe. S. 136.

§. 79.

Das Sauerstoffgas, welches sich in den Lungen mit der Blutmasse vermischt, verursacht im Blute eine ziemlich grofse Wärme, und wird in dem ganzen Körper von dem Blute gröfstenTheils abgeschieden, so, dafs die Wärme des nach denLungen zurückkehrenden Blutes wegen Mangel dieses Sauerstoffs weit geringer und nachlassender ist. Indefs hört die innere Gährung doch nicht so ganz auf, dafs sie zu ihrer Erneuerung Sauerstoffgas von der Luft abzuscheiden unfähig ist. Und auf diese Art wird die Wärme in dem thierischen Körper unterhalten (25)

---

(25) Nimirum spirirus nitro-aerei sanguinis massæ in pulmonibus immixti, effervescentiam satis intensam in eadem excitant; iidem vero mox in corporis habitu maxima ex parte a sanguine in usus infra dicendos secernuntur: ita ut æstus cruoris ad pulmones reversi, ob eorundem defectum, multum imminutus & remissus fiat: neque tamen fer-

XXXIV.

Die thierische Wärme steht mit der Geschmindigkeit des Athemholens im Verhältnifs.

§. 80.

Ich füge noch hinzu, dafs die heftige Wärme, die in dem Körper der in eine schnelle Bewegung gesetzten Thieren entstehet, zum Theile daher rührt, weil bey einer heftigen Bewegung das Athemholen äufserst beschleuniget wird, wodurch das in beträchtlicherer Menge ins Blut geführte Sauerstoffgas eine gröfsere Wärme, als gewöhnlich, hervorbringt; denn bey heftigen Bewegungen des Körpers ist die Reibung in den Gliedern nicht so stark, dafs sie eine so grofse Wärme hervorzubringen im Stande wäre. Selbst wenn jemand im ruhigen Zustande des Körpers etwas heftiger geathmet hat: so wird er sogleich eine gröfsere Wärme em-

---

mentatio adeo penitus cessat, quin eadem particulis nitro-aereis ex aëre pro sui renovatione eliciendis valet. Atque ita demum in automate animali motus fermentationis perrennatur. Cap. VIII. p. 133.

pfinden. Obgleich diese durch eine starke Bewegung in dem thierischen Körper erweckte Wärme zum Theile auch von der bewirkten innern Bewegung (Verbindung) des Sauerstoffgas mit den salzig-schwefligen Theilchen (Kohlenstoff) in den Muskeln entspringt (26).

Iste quidem veteres inter ponetur honeste.

HORATIUS.

---

(26) Quibus insuper addo, calorem istum adeo intensum, quo animalia in motum violentum concita afficiuntur, ex eo partim provenire, quod in motibus violentis respirationem magnopere intendi necesse sit; unde fit, ut particulæ nitro-aereæ majori copia in sanguinem introductæ, effervescentiam, caloremque solito majorem efficiant: neque enim in motibus maxime violentis membrorum atritio tanta est, quæ calorem adeo fervidum excitare possit. Imo si quis etiam in quiete aliquantisper intensius respiraverit, idem se calore, solito majore, mox suffusum esse sentiet. Quamquam calor iste in animalibus, per exercitia violenta excitatus, etiam ab effervescentia particularum nitro-aerearum & salino-sulphurearum in partibus motricibus orta, partim provenit. Capit. VIII. p. 134.

ZUSÄTZE UND ANMERKUNGEN

zu den §§. 1 — 3.

Man mufs dem scharfsinnigen Mayow die Ehre einräumen, dafs er der erste ist, welcher jenes belebende und zur Erhaltung des thierischen Lebens unumgänglich nothwendige Wesen, das seit den ältesten Zeiten der gröfste Theil der Aerzte und Naturforscher in der Atmosphäre nur vermuthete, zum Gegenstande seiner Untersuchung gemacht, dessen Eigenschaften entdeckt, und die Wirkungen, die es in verschiedenen Körpern hervorbringt, beobachtet hat. Die Lehrsätze in den §. 1. 2. 3. sind keine leere Speculationen, sondern Folgerungen aus seinen Versuchen, die an einem andern Orte in diesem Buche vorkommen. Um von diesem belebenden Stoff im Luftkreise einen deutlichen Begriff zu geben, handelt er gleich im Anfange seines Werkes (De sal-nitro & spiritu nitro-aëreo) von der Erzeugung des Salpeters, die, wie er sagt, noch immer im dunkeln liegt, so viel auch darüber geschrieben worden ist. Nachdem er die Bestand-

theile des Salpeters, nähmlich dessen Säure und ein flüchtiges oder festes Laugensalz; sowohl durch die Zerlegung, als die Zusammensetzung des Salpeters bewiesen, und allen Schwefel verworfen hat, der nach damahliger Meinung auch unter die Bestandtheile dieses Salzes gezählt ward, geht er die vorzüglichsten Meinungen über die Salpetererzeugung durch, und widerlegt sie alle.

Man behauptete, daſs die Erde den Salpeter schon fertig aus der Luft an sich ziehe. Hierauf antwortet unser Verfasser: es sey nicht glaublich, daſs der Salpeter als Salpeter aus der Luft entspringe; bloſs sein flüchtiger und feiner Theil komme aus der Luft, und das übrige gäbe die Erde dazu. Der gröſste Theil des aus der Erde erhaltenen Salpeters bestehe in dem fixen Alkali, das auch im heftigsten Feuer nicht verflüchtiget wird; denn während der Destillation des Salpeters steige bloſs seine Säure in die Höhe, und in der Retorte bleibe das Laugensalz zurück (1). Er giebt nicht einmahl zu, daſs ein in der Luft schwebender Sal-

(1) Mayows angeführtes Werk: opera omnia, pag. 4.

peter flüchtigerer Natur sey, als der gemeine Salpeter ist, indem er sagt: setzt man ein von allem Salpeter gereinigte Erde der Luft aus, so wird kein flüchtiger, sondern fixer oder gemeiner Salpeter hervorgebracht werden; diesem zufolge müſste also der Salpeter schon in diesem Zustande aus der Luft gekommen seyn, was aber nicht wahrscheinlich ist (2). Was endlich die Meinung betrifft: ob nicht der in der Luft schwebende, flüchtige Salpeter erst in der Erde in einen fixen Zustande versetzt werde, so widerlegt sie Mayow, indem er sagt: ich möchte fragen, wie so etwas ohne den Beytritt eines fixen Stoffes in der Erde Statt haben könne; und heiſst denn dieſs etwas anders behaupten, als daſs der flüchtige Theil des Salpeters aus der Luft, und der fixe Theil aus der Erde entspringe? (3)

Mayow gesteht selbst, daſs er im Anfange zweifelhaft war, ob nicht die Salpetersäure selbst zertheilt und schwebend in der Luft vorhanden sey, die als ein höchst feiner Stoff alles durchdringt, und allemahl gemeinen Salpeter erzeugt, wenn sie mit ei-

(2) a. a. O. p. 5.

(3) a. a. O. p. 5.

nem fixen oder flüchtigen Alkali in Berührung kommt; für welche Hypothese er selbst einige Gründe anführt. Allein bey näherer Betrachtung schien ihm die Salpetersäure ein zu schwerer Körper, als daſs sie beständig in der Luft schweben sollte. Ueberdieſs sey bloſs etwas in der Luft enthalten, welches fähig ist, das Feuer und das thierische Leben zu unterhalten; dagegen der gewöhnliche und ätzende Salpetergeist fähiger ist, Thiere zu tödten, und das Feuer auszulöschen (4).

Was den zweyten Bestandtheil des Salpeters, das Alkali, betrifft, zeigt Mayow, daſs der Salpeter aus einer mit festen oder flüchtigen Alkali, Kalk, und Asche angeschwängerten Erde häufiger ausgelauget wird, als aus jeder andern Erde; indem diese Salze sich allmählig mit der aus Sauerstoff, und einem in der Erde befindlichen Grundstoff erzeugten Salpetersäure verbinden, und auf diese Art Salpeter bilden, wie es in den §. 22 — 24. gezeigt worden ist. Und nur vermittelst dieser in der Erde befindlichen Lau-

(4) a. a. O. p. 8 — 9.

gensalze, Asche und Kalk sey die Erde zur Erzeugung des Salpeters fruchtbar (5). Auf den Einwurf, dafs eine von allen Salzen entleerte Erde dennoch wieder Salpeter hervorbringe, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, erwiedert Mayow: dafs die obgleich noch unbekannten Grundstoffe der flüchtigen und festen Alkalien in jeder, und auch in einer ausgelaugten Erde vorhanden seyn, und durch eine luftartige Gährung nach und nach in Alkalien verwandelt werden; denn sonst liefse es sich nicht begreifen, woher die grosse Menge des fixen Alkali kommt, die aus der Asche verbrannter Vegetabilien ausgelauget wird (6).

Man sieht also aus allem: 1) dafs Mayow eben dieselben Begriffe von der Salpetererzeugung gehabt hat, die wir heute davon haben, welche das antiphlogistische System annehmen. Er betrachtet die Salpetersäure als eine aus zwey Stoffen zusammengesetzte Substanz, aus Sauerstoff und einem andern in der Erde vorhandenen Wesen, dem er keinen Nahmen gegeben hat,

---

(5) a. a. O. p. 6. (6) p. 6.

wir aber Stickstoff nennen. Beyde mit einander verbunden bilden die Salpetersäure, und dann mit dem Alkali den Salpeter. Das Alkali wird durch die Zerlegung vegetabilischer Substanzen in der Erde entbunden, oder erst, wie man vermuthet, aus Stickstoff und einer noch unbekannten Substanz zusammengesetzt. In dieser Rücksicht war also auch Mayow mit uns einerley Meinung.

2) Erhellet, daſs diejenigen Schriftsteller Mayows Werk entweder selbst nicht gelesen, oder wenigstens nicht aufmerksam genug gelesen haben, wenn sie vorgeben, er habe unter seinem salpeterluftigen Geist bloſs einen Salpeter in der Luft, oder wenigstens dessen Säure verstanden oder angenommen. Sogar der groſse Haller that ihm Unrecht, indem er ihn unter die Zahl derjenigen Schriftsteller setzt, welche einen Salpeter in der Luft behauptet haben (*), und abermahl an einem andern Orte von ihm sagt: Mayow habe einen in der Luft schwebenden Salpeter angenommen, der, in den Lungen eingesogen, Wärme in dem Blute

(*) Halleri elementa Physiologiae. Vol. III. p. 334.

hervorbringe (*). Allein Haller scheint Mayows Abhandlung: de sal-nitro & spiritu nitro-aëreo nicht selbst gelesen zu haben; denn seinem durchdringenden Scharfblicke konnten doch alle jene Stellen, wo Mayow einen Luftsalpeter widerlegt, und besonders folgende nicht entgehen, wo unser Verfasser sagt: Würde der Salpeter, so wie er aus der Erde kommt, in der Luft vorhanden seyn, so müſste jede, auch noch so schwache Flamme, wegen der in der Luft schwebenden Salpetertheilchen zuweilen ein Geräusch veranlassen, welches aber nicht geschieht. Und überdieſs handelt ja das zweyte Capitel des angeführten Werkes ganz von dem luftartigen und feurigen Bestandtheile der Salpetersäure, wo gezeigt wird, daſs sie — wohl gemerkt die Salpetersäure und nicht der Salpeter — eine zusammengesetzte Substanz sey, die theils aus der Luft, und theils aus der Erde ihren Ursprung nimmt, wie es aus den §. 22—24. erhellet.

Ueberhaupt hat man Mayows System theils miſsverstanden, theils vielleicht deſs-

---

(*) Halleri Bibl. anatom. Tiguri 1774. Tom. I. p. 560. §. DIII.

wegen keines besondern Beyfalls gewürdiget, oder als eine bloſse Hypothese bey Seite gelegt, weil es mit keiner der herrschenden Theorien über die Erzeugung des Salpeters und vieler ändern chemischen und physiologischen Erscheinungen etwas gemein hatte. In der Folge ward es endlich durch Stahls Lehre von Phlogiston völlig verdrängt und vergessen, um so mehr, da Stahls phlogistische Lehre der antiphlogistischen Lehre Mayows entgegengesetzte Grundsätze enthielt, die überall Aufnahme und ungetheilten Beyfall gefunden haben.

Zum §. 36.

Was Mayow im §. 36. sagt, möchte unter andern wohl auch eine Ursache seyn, welcher das phlogistische System seine so lange Dauer zu danken hat. Wir haben uns in dem ungestörten Besitze dieses Systemes, und ich glaube, jeder noch so eifrige Anhänger desselben wird es einräumen, über alle möglichen Schwierigkeiten hinweggesetzt, indem wir gleich im Anfange das als ausgemacht vorausgesetzt haben, was erst hätte ausgemacht werden sollen. Wir haben es uns erlaubt, das Wort Phlogiston, Brennstoff,

brennbares Wesen nach unsrer Willkühr und nach unserm Gefallen zu erklären. Auf diese Weise war freylich nichts leichter, als Systeme ausfertigen, die zur Erklärung vieler Erscheinungen die gewünschtesten Dienste thun konnten; Systeme, die oft eben so sehr wegen ihrer Neuheit, als auch wegen ihres Zusammenhanges mit verschiedenen Erscheinungen Beyfall erhielten, so lange sie nicht durch andere verdrängt wurden; und die zuweilen dem Scharfsinne ihrer Erfinder Ehre gemacht haben. Allein das Problem: giebt es einen solchen Stoff, den man Phlogiston genannt hat? mufs doch entweder bejahet oder verneinet werden, je nachdem man es mit Stahl, oder Baume, oder Macquer, oder Scheele, oder Kirwan, oder mit Hrn. Prof. Gren erklärt. Und heifst denn ein auf die Erklärung gegründeter Beweis was anders, als Sätze erklären, die man gratis angenommen hat? Man nehme z. B. an, ich habe eine Pflanze oder ein Thier nach meiner Einbildung gezeichnet oder beschrieben. Müfste ich nun nicht auch aus der Erfahrung darthun, dafs diese Pflanze oder dieses Thier irgendwo wirklich da ist. Ich würde gewifs weder auf Beyfall, noch auf Glaubwürdigkeit einigen Anspruch ma-

chen können, wenn ich auch umständlich bewiese, dafs diese Figur oder Beschreibung nach den Regeln der Kunst gezeichnet oder verfafst sey. Verhält es sich mit unsern Systemen von Phlogiston anders? Wenn wir auch bey manchen zugeben müfsen, dafs sie gut zusammenhängen, dafs viele Erscheinungen sich schön und glücklich daraus erklären lassen, und durch dasselbe regelmäfsig verbunden werden, und dafs auch in der Form der Beweise gar kein Fehler liege: so müfsten doch vorher die Sätze realisirt werden, auf welche das ganze Lehrgebäude gegründet ist. Allein in Rücksicht der Realität ist es mit diesen Systemen aus. Die Erklärungen des Phlogistons sind bey den meisten Schriftstellern verschieden, bald ist es ein einfacher oder zusammengesetzter und schwerer Stoff, und bald ein negativ schwerer oder absolut leichter Stoff, bald kann er Stein und Glas durchdringen, und bald auch wieder nicht durchdringen. Was soll nun dieses Phlogiston seyn? Weiter nichts, als eine Idee, die auf einer willkührlichen Erklärung beruhet. Auch scheint der Ausdruck Phlogiston wirklich in die Classe derjenigen zu gehören, aus denen man alles machen

kann, und der oft weniger erklärt, als wenn man still geschwiegen hätte.

Noch immer thun sich die Anhänger der phlogistischen Lehre so viel darauf zu Gute, indem sie sagen, der Antiphlogistiker sey eben so wenig im Stande die Grundlagen des Sauerstoffgas, Stickstoffgas u. f. darzustellen, als sie selbst im Stande sind, ihr Phlogiston darzustellen. Die Phlogistiker derjenigen Classe, welche das brennbare Gas für reines im luftförmigen Zustande befindliches Phlogiston annehmen, geben ja selbst zu, daſs die Grundlage dieses Gas sich mit Körpern verbinde, in welchem Zustande sie dieselbe gebundenes Phlogiston nennen. Niemand verlangte von ihnen, daſs sie diese Grundlage darstellen möchten, weil man nicht zweifelt, daſs dieses Gas eine Grundlage besitze, oder daſs es eine durchsichtige in Wärmestoff aufgelöſste Substanz sey; wenn man ihnen gleich nie zugiebt, und zugeben kann, daſs diese Grundlage die Eigenschaften eines Wesens besitze, dem man den Nahmen Phlogiston beylegt, und dann glaubt, als wenn damit alles übrige schon gethan wäre. Hat also, wie sie selbst zugeben, das brennbare Gas eine Grundlage, warum sollte es

den übrigen Gasarten daran fehlen? Und woher sollte denn der Stoff gekommen seyn, der sich aus verschiedenen Körpern, wenn sie im Feuer behandelt werden, in Luftgestalt entwickelt, wie z. B. die Lebensluft. Woher, wenn er in diesen Körpern nicht selbst vorhanden gewesen ist? Fügen wir diesem noch hinzu, daſs die Grundlagen aller Gasarten vielleicht vollkommen durchsichtige Substanzen sind. Wie will man sie im Zustande der Verbindung mit Körpern sinnlich dargestellt wissen? Die Körper, die man z. B. in Lebensluft verbrennt hat, nehmen an Gewicht zu, und dieses Uebergewicht verlieren sie wieder, wenn sie so viel Lebensluft gegeben haben, daſs das Gewicht derselben genau so viel beträgt, als das Uebergewicht des nähmlichen Körpers. Wem diese Thatsache noch immer kein genugthuender Beweis für die Gegenwart einer Grundlage in der Lebensluft ist, der mag immer auf seine eigenen Schultern steigen, um freyere Aussichten zu haben.

Ferner heiſst es noch immer: die Antiphlogistiker setzen ihren Kohlenstoff an die Stelle des brennbaren Gas oder des Phlogistons, und bezeichnen eine und dieselbe

Sache blofs mit einem andern Nahmen. Allein solche Einwürfe sind keine Frucht und kein Beweis einiger Untersuchung; man konnte sie vorher erwarten. Um Dinge von einander zu unterscheiden, mufs man nur wissen, dafs eins nicht das andere ist. Ich habe den Unterschied zwischen Kohlenstoff und brennbaren Gas in meiner Abhandlung: Scrutinium hypotheseos principii inflammabilis (*) angegeben. 1) Verbrennt man im Kalkwasser gewaschenes brennbares Gas über Kalkwasser, so wird kein Kalk daraus gefällt, es wird also hier kein kohlensaures Gas oder fixe Luft hervorgebracht. — Wird hingegen Kohle in Lebensluft verbrannt: so entstehet kohlensaures Gas, das so viel wiegt, als das Gewicht der verbrannten Kohle und der verlornen Lebensluft zusammen genommen beträgt. 2) Verbrennt man brennbares Gas und Lebensluft, in gehörigem Mafse vermischt, so entstehet Wasser, und wenn beyde Gasarten rein waren, ohne Rückstand. Und dieses Wasser wiegt eben so

(*) Jacquin Collectanea ad botanicam, Chemiam & hist. natural. spectantia. Vindob. 1790. Tom. IV. p. 37.

viel, als beyde Gasarten mit einander. — Verbrennt man aber Kohle in eben demselben Lebensgas, so wird statt des Wassers eine luftförmige Flüſsigkeit erhalten, nähmlich kohlensaures Gas. 3) Ein Pfund brennbares Gas zersetzt (wie es Lavoisiers Versuche lehren) 5 Pfund, 10 Unzen, 3 Drachmen und 24 Gran Lebensluft, dagegen ein Pfund Kohle nur 2 Pf. 9 Unz. 1 Dr. und 10 Gran Lebensluft zersetzt. Diesen hat noch Hr. Hermbstädt (*) hinzugefügt. 4) Bey der Reduction der Vitriolsäure, Phosphorsäure, Metallkalke u. d. g. im brennbaren Gas entstehet Wasser; hingegen bey der Reduction derselben Substanzen vermittelst Kohlen bloſs kohlensaures Gas. Diesem zufolge möchte denn der Kohlenstoff und das brennbare Gas nicht eine und dieselbe Sache seyn.

Was die negative Schwere oder absolute Leichtigkeit des Phlogistons betrifft, die man demselben beygelegt hat: so mögen vielleicht manche Vertheidiger und Lieb-

(*) Bibliothek der neuesten phys. chemischen Litteratur. B. 4. St. 1. S. 76.

haber dieser Hypothese mit Rousseau denken: Es giebt Wahrheiten, die unwidersprechlich gewiſs sind, die aber beym ersten Anblick absurd scheinen, und von denen sich die meisten Menschen nicht überzeugen lassen. -- Ich meines Theils finde in dieser negativen Schwere nichts mehr, als in den verborgenen Qualitäten der Scholastiker. Auch dünkt mich, daſs man hier weiter gegangen ist, als uns die Erfahrung leitet, und daſs von der Gewichtszunahme, welche manche Körper in gewiſsen Operationen erhalten, eben so wenig auf eine negative Schwere eines Etwas gefolgert werden könne, dem man den Nahmen Phlogiston gegeben hat, als man folgern kann, das Phlogiston ist dieſs und das, weil man dieſs und das an Körpern beobachtet. Ueberdieſs darf man sich auch nicht vorstellen, dasjenige dadurch erklärt zu haben, dem man bloſs einen Nahmen gegeben, und eine Kraft beygelegt hat.

Die phlogistischen Systeme scheinen also bloſs idealische Systeme zu seyn, die eben so willkührlich sind, als die Erklärungen des Phlogistons.

Frustra magnum exspectatur augmentum in scientiis ex superinductione & insitione novorum super vetera,

sed instauratio facienda ab imis fundamentis, nisi libeat perpetuo circumvolvi in orbem, cum exili & quasi condemnendo progressu. BACON. *Nov. organ.*

Das antiphlogistische System hingegen scheint so viel Realität zu haben, als die Erfahrungen, von denen man ausgegangen ist.

Canones, sed tamen mobiles, sive axiomata inchoata, quæ nobis inquirentibus, non pronunciantibus, se offerunt, præscribimus & constituimus. Utiles enim sunt, si non prorsus veri; BACON. *Norm. histor. natur.*

Zu den §. 42 — 45.

Was uns Instrumente in Rücksicht der eigenthümlichen Schwere der Gasarten, aus denen die gemeine Luft bestehet, und des verschiedenen Grades der Güte einer bestimmten Menge Luft in verschiedenen Höhen gelehrt haben, das hat Mayow gewiſs scharfsinniger aus dem Verhalten eines Lichts oder Thiers unter einer bestimmten Menge Luft geschlossen. Seine Beobachtung, daſs die Luft unter einer Glocke, worin ein Licht brennt, oder ein Thier athmet, aus zwey Schichten bestehe, wovon die obere stäts leichter und zur Erhaltung des thierischen Lebens und des Feuers unfähiger ist, als die

untere, wird durch die Versuche bestättiget, die Hr. Lavoisier angestellt hat. Er füllte in dem niedrigsten Schlafzimmer eines Hospitals, wo die meisten Menschen waren, früh, ehe noch das Zimmer geöffnet wurde, zwey Flaschen mit Luft, eine am Boden des Zimmers, und die andere so hoch, als möglich. Nach genauer Prüfung derselben fand er die unterste Luftschichte, verglichen mit der äufsern gemeinen Luft, nicht viel, die obere Schichte aber beträchtlicher verändert. Das Verhältnifs der Lebensluft zum Stickgas war in der untersten Luftschichte wie 25 : 71; in der obern wie 18 1/2 : 79; bey der äufsern Luft wie 27 : 73. Im Saale des Pallastes der Thuillerien, als er voll Menschen war, fand er das Verhältnifs der Lebensluft zum Stickgas oben in den Logen wie 21 : 76. Im Parterre war die Luftgüte von der äufsern nicht viel verschieden. Die obere Schichte hatte fast den vierten Theil Lebensluft verloren. Durch diese Versuche bewies Hr. Lavoisier, dafs die Luft an solchen Orten aus drey Gasarten, nähmlich aus Lebensluft, Stickgas und etwas fixer Luft (die auch bey diesen Luftprüfungen bestimmt worden ist) bestehe, die nicht in allen Höhen in gleichem Verhältnifse gemischt sind,

sondern sich nach ihrer eigenthümlichen Schwere zu richten scheinen; diesem zufolge nehme denn das Stickgas, als das leichteste, die oberste Luftschichte ein. Mem. de la Soc. Roy. de Med. 1782.

Zum §. 60.

Mayow giebt die Ursache, warum ein Thier in einer Luft, worin kein Licht mehr brennt, noch eine Zeit fortlebe, völlig so an, wie wir sie nach unsern antiphlogistischen Grundsätzen angeben. Das Feuer entspringt, oder Licht- und Wärmestoff entbinden sich zugleich aus dem in der gemeinen Luft vorhandenen Sauerstoffgas, wenn dieses Gas durch einen Körper zersetzt wird, der eine gröfsere Anziehungskraft zur Grundlage desselben hat, als diese Grundlage des Sauerstoffgas zum Licht- und Wärmestoff. Soll also ein Körper im Brand erhalten werden, so muſs dieses Gas entweder in groſser Menge vorhanden seyn, oder in einem ununterbrochenen Strohme hinzugeführt werden. Bey Thieren, die zur Erhaltung des Lebens das Sauerstoffgas so wenig entbehren können, als es zur Erhaltung des Feuers entbehrt werden kann, verhält sich die Sache anders.

Sie bedürfen dieses Gas nur von Zeit zu Zeit, und in keiner grofsen Menge; dagegen das Feuer keinen Augenblick ohne dasselbe bestehen kann.

Viel später beobachtete Laghi (*) die nähmliche Erscheinung, als er Vögel in eine Luft gesperrt hat, worin ein Licht schon erloschen ist. Er schlofs aus diesen und andern Versuchen: 1) dafs der in der Luft verborgene Grundstoff, welcher zur Erhaltung der Flamme dient, entweder nicht der nähmliche sey, welcher das thierische Leben erhält, oder, im Falle es der nähmliche wäre, die Flamme weit mehr davon erfordere, als die Thiere, weil die zur Erhaltung des Feuers unfähig gewordene Luft noch verschiedene Stunden hindurch das Leben der Thiere erhalten habe. 2) Da die Luft, in der eine Flamme brannte, den Thieren, aufser einer Beklemmung, keine weitere Beschwerde verursachte, so sey nicht Grund genug, anzunehmen, dafs hier Stickdünste erzeugt würden, welche die Thiere tödteten. 3) Dafs die Luft durch das Athemho-

---

(*) Comment. Bononiens. 1757. Tom. IV. p. 80-89.

len der Thiere eine gewiſse Veränderung erleide, und von ihrer natürlichen Beschaffenheit so viel verliere, daſs sie den Thieren tödtlich werde, oder daſs eine gewiſse der Luft beygemischte höchst reine Nahrung von den Thieren verzehrt, oder die Luft selbst innigst zertrennt, und solcher Gestalt zur Erhaltung des thierischen Lebens untauglich werde. Diese Schlüſse, die mit den Mayowschen Lehrsätzen so viel Aehnlichkeit haben, trägt Laghi nur zweyfelhaft vor; und sie wurden eben so wenig geachtet, als Mayows Lehre.

Zu unsern Zeiten hat der unermüdete Dr. Priestley über diesen Gegenstand die zahlreichsten Versuche angestellt. Er bemerkte nicht nur allein, daſs manche Thiere in der Luft, in welcher Lichter erlöschen, eine Zeit lang, sondern beynahe eben so lange leben, als in der gemeinen Luft, und machte in Rücksicht des Verhaltens verschiedener Thiere in verschiedenen Gasarten interessante Entdeckungen. Er fand, daſs verschiedene Insekten und Schmetterlinge in einer durch verfaulte vegetabilische und thierische Substanzen verdorbene Luft am Leben bleiben, in welcher andere Thiere augenblick-

lich getödtet werden. Frösche, Schnecken und wahrscheinlich alle Thiere, die nicht oft Athem zu holen brauchen, dauern eine beträchtliche Zeit in dem salpetrichten Gas, das Mäuse und Vögel augenblicklich ersticket, und Fliegen und Schmetterlinge tödtet, die doch in einer verdorbenen Luft leben. Junge Mäuse lebten länger, als alte oder ausgewachsene, wenn sie unter dieselbe Menge Luft gebracht wurden. Unter den nähmlichen Umständen lebte oft eine junge Maus sechs Stunden, unter welchen eine alte nicht eine Stunde ausdauerte. Oft starb eine frische Maus, wenn sie unter viele Mäuse gelassen wurde, die alle in einer bestimmten Menge Luft eingesperrt waren, viel eher, als die übrigen, und oft dauerte eine Maus in einer bestimmten Menge Luft kaum eine Viertel Stunde aus, in welcher eine andere eine halbe Stunde dauern konnte. (*)

Was Priestley bey Thieren beobachtet hat, findet auch bey den Menschen Statt. Auch der Mensch kann in einer Luft leben,

---

(*) Priestley Versuche u. Beobacht. B. 1. S. 45. 83. 219. 220. 71. 70. 51.

in der ein Licht plötzlich erlischt. Marcorelle (*) erzählt uns die Begebenheit, die sich im Jahre 1750. am 29. May zu Toulouse bey dem Graben eines Brunnens zugetragen hat. Eben als die Arbeiter unten im Brunnen beschäftiget waren, erlosch ihnen das Licht, das sie hatten, plötzlich; man holte wieder ein anderes, es erlosch abermahl; nichts half, ungeachtet man es in einer Leuchte verschloſs; auch eine Lampe mit drey Dochte, und glühende Kohlen in Brand zu erhalten wurden vergebens versucht. Von allen den Arbeitern im Brunnen selbst war keiner, wie Marcorelle versichert, mit der geringsten Erstickung befallen, nicht einmahl ihr Athem ward beschwert. Man nahm bloſs wahr, daſs sich ihre Wäsche geschwärzt hatte. Wir haben mehrere Beyspiele von Menschen, die in Gruben arbeiten, wo kein Licht mehr brennen will. Hr. von Humpoldt versicherte mich noch unlängst, daſs er oft eine solche unterirdische Luft besuche, ohne alle Beklemmung im Athemholen. Auch mein Freund, Hr. von Jacquin der jüngere, athmete in den Gruben bey Chemnitz in Un-

---

(*) Mem. Presant. T. II. p. 609.

garn unbeschwert eine Luft, welche die Flamme von der Fackel weggenommen hat.

So wahr auch diese und Priestleys Beobachtungen an Thieren sind, so läſst sich doch nicht behaupten, daſs eine feuerlöschende Luft von allen Menschen und Thieren ohne Nachtheil geathmet werden kann. Jeder Mensch scheint, vermöge seiner eigenen Reitzbarkeit des Herzens, und seiner eigenen Mischung der Bestandtheile des Blutes, sowohl im verschiedenen Alter, als auch unter verschiedenen Umständen, Gewohnheiten u. d. g. einer bestimmten Menge Saüerstoffs nöthig zu haben, der während des Athemholens vom Blute aufgenommen, und zur Erhaltung der Lebensverrichtungen erfordert wird. Findet er diese Menge Lebensluft nicht in der zu athmenden Luft, so leiden die Lebensverrichtungen. Aus dieser Ursache scheinen manche Menschen die Luft in Opernhäusern, Kirchen u. f., wo viele Menschen beysammen sind, und viele Lichter brennen, folglich viel Lebensluft aufgezehrt wird, nicht wohl ertragen zu können. Und unter diesen giebt es wieder Personen, die die geringste Verderbniſs der Luft lange vorher empfinden, ehe sie noch

auf jene einen Einfluſs hat. Ich kenne eine sonst gesunde Dame, die ein wahres Eudiometer ist.

So wie hier die Lebenskräfte durch eine nicht hinlängliche Menge des ins Blut gebrachten Sauerstoffs gestört und herabgestimmt werden, so werden sie im Gegentheile wieder überspannt und erhöht, wenn eine gröſsere Menge von diesem belebenden Stoffe ins Blut tritt; indem das Herz zu heftigern und schnellern Zusammenziehungen gereizt wird. Auf diesem Grunde scheint die Wiederbelebung todt scheinender Thiere zu beruhen, denen man Lebensluft in die Lungen eingeblasen hat. Hieraus läſst es sich auch erklären, warum dieselbe Luft manchen Menschen heilsam, und wieder andern nachtheilig ist. Man hat Lungensüchtigen einigemahle des Tages reine Lebensluft einathmen lassen, und die Folgen waren Hitz und Schmerz in der Brust, trockener, convulsivischer Husten, Blutspeien, vermehrtes Fieber, und endlich der Tod. (*) Die Hrn. Lavoisier und Fourcroy sahen die Thiere,

(*) Annales de chimie. T. I. p. 83. T. IV. p. 21.

welche in Lebensluft eingesperrt waren, an der Lungenentzündung sterben. Man fand ihr Fleisch sehr roth, die Lungen von Blut strotzend und brandig. Diese Beobachtungen sollten doch einmahl überzeugen, daſs das Einathmen reiner Luft in der inflammatorischen Lungensucht allezeit schädlich ist.) Auch auf andere Fieber hat die Luft in Rücksicht ihres reinen Antheils einen groſsen Einfluſs. Hr. Dr. Herz hat bey dem faulen Fieber, welches vor einigen Jahren in Berlin geherrscht hat, gefunden, daſs Patienten, deren fünf zuweilen in einem Loche lagen, wo gar keine reine Luft zu verschaffen war, leichter geheilt wurden, als Leute in geräumigen Zimmern. Dieselbe Beobachtung bestättiget auch Hr. Dr. Groschke aus eigener Erfahrung. Und wer wird nicht gerne Hrn. Hofrath und Prof. Lichtenberg in Göttingen beystimmen, wenn er sagt: „Das Maximum in der Sache muſs hier sehr bedacht werden, um so mehr, da diese Beobachtungen zeigen, daſs man selbst schon bloſs in geräumigen Zimmern über dasselbe hinauskommen kann, und was würde nicht geschehen, wenn junge, unverständige Aerzte, die etwas von Lebensluft gehört haben, einen solchen Patienten dieselbe gar einathmen

liefsen? Die reine Luft ist für diese Kranken eine Arzney, die so, wie der Wein in manchen Krankheiten mit Mafse gegeben, nützt, in jedem Uebermafse schaden, und tödtlich werden kann.“ (*) Zu voreilig waren auch diejenigen Aerzte, welche in Fieberkrankheiten eine möglichst reine Luft angerühmt haben, blofs weil man behauptet hat, dafs nothwendig inflammatorische Fieber erfolgen müfsen, wenn mehr Phlogiston in dem Körper aufgenommen wird, als durch die Haut und die Lungen geht, was aber noch immer zu erweisen ist.

Zum §. 68.

Niemand zweifelt, dafs die in der Atmosphäre enthaltene Lebensluft allein zur Unterhaltung des thierischen Lebens unumgänglich nothwendig ist. Dieser Stoff, der während des Athemholens von dem Blute in den Lungenadern aufgenommen wird, und dessen dunkle Farbe in eine hellrothe verän-

(*) Erxlebens Naturlehre mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg, fünfte Auflage; die Vorrede pag. xxx.

dert, scheint, wie es Hr. Goodwyn aus seinen Versuchen mit Thieren geschlossen hat, das Herz zur Zusammenziehung zu reitzen. Denn die Zusammenziehungen des Herzens wurden schwächer, wie das Blut in den Lungen der Thiere, denen die Luft entzogen worden ist, seine hellrothe Farbe allmählig verloren hat. In dieser Veränderung des Blutes bestünde denn der Hauptzweck des Athemholens, ohne welches das Herz aufhöre, sich zusammenzuziehen, weil das Blut ohne Sauerstoff einen nicht hinlänglichen Reitz für das Herz habe. Und indem das Herz mit seiner Kraft zu wirken aufhöre, würden die Lebensverrichtungen gehemmt, und das ganze System der Blutgefäſse höre auf zu wirken. Auf diese Theorie hat Hr. Goodwyn das Geschäft, Scheintodte wieder herzustellen, gegründet, und seine Schrift ward von der Humane Society in London mit der goldenen Preiſsmedaille gekrönet.

Da nun, diesem zufolge, die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Blute, während des Athemholens, zur Unterhaltung des Lebens so unentbehrlich schien; so entstand die Frage gleichsam von selbst: wie werden jene Veränderungen in dem Blute des Kindes

im Mutterleibe hervorgebracht, das keine Gemeinschaft mit der Luft hat? Die Herren Girtanner und Basilévitsch haben auf diese Frage geantwortet. Letzterer sagt: „Ad fœtum, in quo pulmo quiescens nihil simile operatur, prorsus alia via pabulum istud vitæ ac incitamentum transmittitur. Est hæc sanguis maternus arteriosus, chylo dephlogisticatoque aëre adhuc imprægnatus, cavæ pusilli, absque ut levissima diverticula faciat, mediante ductu venoso, hac intentione forte dato, adfusus.“ (*) Aber Hr. Girtanner handelt umständlich und vortrefflich von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe. Das Resultat seiner Abhandlung lautet also: „Aus dem Gesagten folgt, daſs das Blut des Fœtus in der Placenta (welche statt der Lunge dient) gereiniget wird. Die Blutgefäſse der Mutter ramificiren sich über die Zellen der Placenta, wie die Aeste der Lungenarterie über den Zellen der Lunge. Das zu dem Leben taugliche, arteriöse Blut der Mutter kommt in Berührung mit dem un-

---

(*) Gregor. Basilévitsch de systemate resorbente. Diss. physiol. med. Argentorati 1791. die 31. Junii. p. 28.

tauglichen Blute, welches im Fœtus circulirt hat. Vermöge einer doppelten Verwandschaft bekommt das Blut des Fœtus einen Theil des Sauerstoffs, welchen das arteriöse Blut der Mutter enthält, und das Blut der Mutter nimmt dagegen einen Theil des Kohlenstoffes aus dem Blute des Fœtus auf. Das gereinigte und mit Sauerstoff versehene Blut des Fœtus geht nun wieder zurück, und zirkulirt in dem Fœtus, und das Blut der Mutter geht durch die vena cava zum Herzen zurück, und von da in die Lunge, wo dasselbe an der Luft aufs neue gereinigt wird. " (*)

Da nun, dieser Theorie gemäfs, auch das Blut des Kindes im Mutterleibe von Zeit zu Zeit mit Sauerstoff angeschwängert werden mufs: so folgt von selbst, dafs der Fœtus zu leben aufhören müfse, wenn sein Blut mit dem Blute im Mutterkuchen in keine Berührung mehr kommen kann. Und sollte es den Gegnern dieser Theorie an Fällen lebendig geborner Kinder mangeln, deren

(*) Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie von Christoph Girtanner. Berlin 1792. S. 255.

Blut mit dem Blute der Mutter keine Gemeinschaft hatte. Ich erwarte nicht, daſs man hier die Erzählungen von Kindern ohne Nabelschnur anbringen wird. (*) Wohl aber könnte man folgende Einwürfe machen. 1) Man habe Knoten in der Nabelschnur gefunden, die, wie einige versichern, oft so fest zusammengezogen waren, daſs sie den Durchgang des Blutes aus dem Mutterkuchen zu dem Fœtus völlig unterbrechen konnten, und doch lebten Kinder mit einer solchen knotigen Nabelschnur eine Zeit lang, ohne an dem Blute der Mutter Antheil gehabt zu haben. (**) 2) Man habe Fälle, wo Kinder ziemlich lange nach dem Tode der Mutter durch den Kaiserschnitt lebendig erhalten worden sind, und 3) erzähle uns van der Wiel von einem Kinde, das, mit seinen Häuten umgeben, geboren ward, und mehrere Stunden gelebt habe, dergleichen Fälle auch Hr. Girtanner (***) selbst aus Harveys und Vesals Schriften angeführt hat.

(*) Staalpart van der Wiel observ. Cent. II. obs. 32. p. 327. Schurigi embryol. Sect. I. Cap. III. p. 94.

(**) Schurig. l. c. Sect. I. Cap. III. p. 91.

(***) A. a. O. S. 251.

So auffallend auch diese Einwürfe gegen das Athemholen des Kindes im Mutterleibe beym ersten Anblicke zu seyn scheinen, so sind sie doch bey weitem noch nicht im Stande, diese Lehre umzustossen. Was den Mangel der Nabelschnur bey Kindern betrifft, so werden wir diese Erzählungen mit allem Rechte in das Reich der Fabeln verweisen. Und beruft man sich auf jene Mifsgeburt ohne Kopf, Brust und obern Gliedmafsen, die keine Spur von einer Nabelschnur haben soll, und von Herrn Sue aufbewahrt wird: so verweisen wir auf Herrn Sandiforts Beobachtung einer völlig ähnlichen Mifsgeburth ohne Kopf, Brust und obern Gliedmafsen, aber mit einer zwar dünnen Nabelschnur. (*) Dieser auffallenden Aehnlichkeit zufolge, welche diese beyden Mifsgeburthen mit einander haben, ist die Abwesenheit der Nabelschnur bey der erstern sehr verdächtig.

In Rücksicht der Knoten in der Nabelschnur sind die Meinungen der Aerzte selbst noch getheilt. Einige glauben, dafs sie erst

---

(*) Sandifort Observ. anat. Lib. II. p. 101.

während der Geburt entstehen (*); andere, daſs sie schon vorher, ohne dem Kinde zu schaden, vorhanden seyn, und nur dann tödtlich werden können, wenn sie in der Geburt zusammengeschnürt werden (**), und wieder andere, daſs das Kind im Mutterleibe auch mit zusammen gezogenen Knoten leben könne. (***) So erzählt Mouriceau (****) acht Fälle lebendig geborner Kinder mit fest zusammen gezogenen Knoten. Wenn nun, diesen Beobachtungen gemäſs, der Fœtus mit einer knotigen und wie auch immer zusammen geschnürten Nabelschnur lebend geboren wird: so ist wohl der natürliche Schluſs, daſs diese Knoten die Circulation des Blutes zwischen dem Fœtus und dem Mutterkuchen nicht völlig aufheben. In jenen Fällen hingegen, wo Kinder mit Knoten in der Nabelschnur todt geboren worden sind, muſs man erst beweisen, daſs

(*) Burdach de læsione partium, fœtus nutritioni inservientium, abortus causa. Lips. 1768. pag. 25.

(**) Gehler de utero secundinas expellente. p. 11.

(***) Grau Anfangsgründe der Hebammenkunst. S. 201. Petit. Obser. p. 40.

(****) Observat. 133. 564.

hier aufser dem Knoten keine andere Ursache des Todes Statt gehabt habe. So wie auch die Schlüfse der verschiedenen Schriftsteller über die Knoten, in Rücksicht auf den Tod des Kindes, von nicht sorgfältig und mit Genauigkeit angestellten Beobachtungen hergenommen zu seyn scheinen. In diesem Betrachte haben auch solche Einwürfe gegen die Lehre von dem Athemholen des Kindes im Mutterleibe kein Gewicht.

Auch der Einwurf, dafs Kinder einige Zeit nach dem Tode der Mutter durch den Kaiserschnitt lebendig zur Welt gebracht worden sind, schwächt die neue Lehre eben so wenig, als die vorigen. Der Vertheidiger derselben findet vielmehr Bestättigung in dieser Beobachtung. Denn da der Tod des Fœtus mit dem Tode der Mutter nicht gleichzeitig ist: so findet er hierin einen Beweis mehr, dafs der Fœtus keines ununterbrochenen Beytritts des Sauerstoffs in das Blut nöthig habe, und dafs er, wie viele andere Thiere, eine Zeit lang leben könne, wenn das Blut einmahl mit Sauerstoff verbunden worden ist, den es von dem arteriösen Blute der Mutter erhalten hat. Dafs aber der Fœtus zur Erhaltung

der Lebensverrichtungen sehr wenig Lebensstoff bedürfe, zeigt die dunkle Farbe seines Blutes, die auch die Farbe des Blutes derjenigen mit Lungen versehenen Thiere ist, welche lange unter Wasser ohne einen beständigen Beytritt des Sauerstoffs leben können. Hierher gehört auch noch Priestleys Beobachtung, daſs junge Thiere in einer bestimmten Menge Luft, und unter denselben Umständen länger, als erwachsene ausdauern, folglich weniger Sauerstoff verbrauchen.

Auf eben dieselbe Art läſst sich auch der letzte Einwurf, daſs ein in seinen Häuten eingeschlossener und von der Mutter getrennter Fœtus einige Zeit leben könne, beantworten.

Aber könnte nicht in diesen Fällen das Blut des Fœtus durch die Flüſsigkeit des Amnios, die ihn umgiebt, einen Reitz erhalten, welcher die Lebenskraft unterhält; vorausgesetzt, daſs sie in den Körper des Fœtus gelangt? Hr. Basiléwitsch (*) behauptet die Einsaugung dieser Flüſsigkeit

(*) A. a. O. p. 36.

vermittelst der von den äuſsern Bedeckungen des Fœtus entspringenden Einsaugungsgefäſsen, und auf diesen Grund gestützt, hätte er die von dem Mangel der Nabelschnur und von der Gegenwart des Schafwassers in dem Magen mancher Kinder hergenommenen Beweise völlig entbehren können. Ich gehe weiter. Vielleicht ist diese Flüſsigkeit nicht stäts von einer und derselben. Beschaffenheit oder Mischung, sondern den verschiedenen Epochen der Ausbildung und des Heranwachsens des Fœtus angemessen? Einige Gründe scheinen diese Vermuthung zu begünstigen. 1) Die Flüſsigkeit des Amnios ist schon lange in den Hüllen oder dem Eye vorhanden, ehe man noch die geringste Spur eines werdenden Embryon zu entdecken im Stande ist. (*) Dieser Beobachtung zufolge möchte es wohl nicht sogar ungereimt seyn, wenn man behaupten wollte, daſs diese Flüſsigkeit, in deren Mittelpuncte der Fœtus gebildet, und ungefähr in der dritten Woche nach der Empfängniſs fast plötzlich erscheint (**), auch einigen Stoff zur Bil-

---

(*) Jo. Fried. Blumenbachii Institut. physiol. §. 571.
(**) Blumenbach. a. a. O. §. 592.

dung desselben darbiethet, so wie in beyden organischen Naturreichen die Feuchtigkeit zur fast sichtbaren Bildung und dem schnellen Wachsthume mancher Körper, das ihrige beyträgt. 2) Die Gebärmutter leidet bey den Fortschritten der Schwangerschaft und dem Heranwachsen des Kindes und des Mutterkuchens durch den beständigen und häufigen Zuflufs der Säfte sowohl in Rücksicht der Blutgefäfse, als ihrer Substanz selbst, beträchtliche Veränderungen. (*) Da also die vorher geschlängelten und engen Blutgefäfse allmählig gerader und weiter, und das Parenchyma der Gebärmutter lockerer und ausgedehnter werden: so sieht man auch leicht ein, dafs durch diese Veränderungen auch allmählig die Mischung des Schafwassers, und also auch nothwendig seine Eigenschaften und seine Natur abgeändert werden können; ungeachtet die Quelle desselben noch nicht bekannt ist. Diesem zufolge wäre es also nicht unwahrscheinlich, dafs diese Flüfsigkeit des Amnios, die schon in der Bildung des Embryon das ihrige beyzutragen, sodann in das gallertartige Gewe-

---

(*) Eben daselbst. §. 582.

be desselben eingezogen zu werden scheint, endlich in dem Grade, wie das System der einsaugenden Gefäſse ausgebildet wird, vermittelst dieser Gefäſse von dem Körper des Fœtus aufgenommen werde. Denn kann man dem ausgebildeten Kinde im Mutterleibe die von den allgemeinen äuſsern Bedeckungen des Körpers entspringenden Einsaugungsgefäſse, deren Geschäft es sonst ist, Feuchtigkeiten auſser dem Körper einzuschlürfen, nicht absprechen: so sehe ich nicht ein, was diese Gefäſse hindern sollte, jene Flüſsigkeit einzusaugen; die mit den Mündungen derselben in unmittelbarer Berührung steht, zumahl da diese Gefäſse mit Lebenskraft begabt sind, da die Menge der Flüſsigkeit des Amnios mit dem Heranwachsen und der Gröſse des Fœtus im umgekehrten Verhältniſs steht, und da überhaupt alle organischen Körper aus dem Mittel, in welchem sie leben, etwas, entweder zu ihrer Nahrung, oder zur Erhaltung des Lebens schöpfen. Dem Gesagten zufolge möchte also die Flüssigkeit des Amnios einen wichtigern Nutzen für den Fœtus haben, als bloſs den zarten Bau desselben vor äuſsern Unbilden zu schützen. Ungeachtet dessen werden die Gegner der neuen Theorie von dem Athemho-

len des Kindes im Mutterleibe mit dieser Hypothese allein nicht weit auslangen, im Falle sie dieselbe auf die Erscheinungen, die man oben durch den Beytritt des Sauerstoffs in das Blut des Fätus erklärt hat, anwenden wollten.

Zum §. 71.

Richard Lower hat bereits im Jahre 1669. durch Versuche an Thieren bewiesen, daſs das Blut, während des Athemholens, auf seinem Wege durch die Lungen eine gewiſse Menge Luft in sich aufnimmt, und daſs die rothe Farbe des Blutes der Luft zugeschrieben werden müſse. Ich werde seine Versuche und Beweise wörtlich anführen; theils um zu zeigen, daſs unser gute Mayow seine physiologische Lehre auf eben die Gründe gebauet hat, auf welche sie heute gebauet wird; theils um die Quelle selbst bekannter zu machen, aus welcher so viel Lehrreiches nach und nach entsprungen ist. Sie werden vielleicht manchem Leser um so willkommner seyn, weil Lowers Schrift: *Tractatus de corde* schon seltner geworden ist. Die erste Ausgabe erschien in London 1669., und ward in eben demselben Jahre zu Amsterdam

wieder aufgelegt. Ich führe die Seitenzahlen nach der letztern Ausgabe an.

„At certo constat, sanguinem ex arteria pulmonali eductum venoso per omnia similem esse, crassamentum ejus nempe atri coloris est, & superficietenus solum rutilat. Quin imo nec a sinistro cordis ventriculo novum hunc ruborem sanguini impertiri certissimo experimento conficietur; si enim aspera arteria in collo nudata discindatur & immisso subere arcte desuper ligetur, ne quid aëris in pulmones ingrediatur, sanguis ex arteria cervicali simul discissa effluens (saltem qui aliquamdiu post præfocatum pulmonem erumpet) totus venosus pariter & atri coloris perspicietur, non aliter, quam si ex vena jugulari pertusa profusus esset. Hoc ego sæpius expertus sum, idemque ex eo adhuc clarius apparet, quod sanguis intra sinistrum cordis ventriculum & aortæ truncum strangulati animalis aut morte naturali confecti, in quo aëri in sanguinem commeatus præcluditur, totus venoso similis semper reperitur." pag. 174.

„Postremo ne quis ultra vel dubitandi locus supersit, experiri animum subiit, in cane strangulato, postquam sensus illum & vita omnis deseruerunt, an sanguis adhuc fluidus in vena cava undique in dextrum cordis ventriculum & pulmones impulsus, pariter floridus per venam pneumonicam totus rediret; itaque propulso sanguine, atque insuflatis simul, nec non & perforatis pulmo-

nibus, expectationi eventus optime respondit, siquidem æque purpureus in patinam redditus est, ac si ex arteria viventis detraheretur." p. 175.

„Quo circa cum ita se res habeat, proximo in loco videndum est, cui tandem sanguis acceptum refert, quod colore tam rutilo & purpureo penitus imbuatur. Atque hoc pulmonibus totum tribuendum est, siquidem expertus sum, sanguinem, qui totus venosi instar atro colore pulmones intrat, arteriosum omnino & floridum ex illis redire; si enim abscissa anteriore parte pectoris & folle in asperam arteriam immisso pulmonibus continenter insufflatis, & quo liber per eos aëri transitus fiat, acu simul undique perforatis, vena pneumonica prope auriculam sinistram pertundatur, sanguis totus purpureus & floridus in admotum vasculum exiliet; atque quamdiu pulmonibus recens usque aër hoc modo suggeritur, sanguis ad plures uncias, imo libras per totum coccineus erumpet, non aliter, quam si arteria pertusa aliqua exciperetur. Quod vero sanguinem e vena pneumonica detractum venoso similem prius scripseram, id etiam expertus dixi, sed cum pulmones perforatos continenter insufflando animali vitam tamdiu conservare nondum experto mihi innotesceret. Adeo ut aër omnis e pulmone prius exclusus fuerit, quam venam pneumonicam arripere & pertundere potuerim, quod experimentum, quo pulmones in continua distensione, salva interim animalis vita, diu continentur, Cel. Dr. Rob. Hooke deberi, atque inde mihi ansam hujus conficiendi datam esse, agnosco." p. 176.

Da man damahls der Meinung war, daſs die rothe Farbe des Blutes durch das Reiben in den Lungen bewirkt werde: so widerlegt Lower diese Meinung dadurch, indem er sagt, die Reibung in den Muskeln sey gröſser, als in den Lungen, und ungeachtet dessen kommt doch das Blut aus denselben schwarz zurück.

„Præterea colorem hunc rutilum particulis aëris sese in sanguinem insinuantibus omnino deberi ex eo satis perspicuum est, quod sicut in pulmonibus per totum floridus redditur, quin in illis aër per omnes sanguinis particulas diffusus cum ipso intimius permiscetur; ita sanguinis venosi in vase excepti superficies & pars summa, quatenus aëri exposita est, coccineum quoque colorem acquirit: quæ si cultello auferatur, proxima, quæ subjacet a simili aëris contactu in eundem brevi mutabitur. Quin etiam si placenta sanguinis, postquam diu resederit, invertatur, brevi spatio cuticula ejus exterior & summa (dummodo sanguis sit incorruptus) purpureum colorem induit, quin & vulgo notum est, sanguinem venosum in patina exceptum & diutina agitatione commotum, quo aërem penitus intromittat, purpureum omnino evadere. Nec miretur aliquis, secretionem aut admixtionem aëris sanguini tantas colorum mutationes conciliare, cum videamus alios etiam liquores, prout eorum pori lucis radios plus minusve excipiunt aut refringunt, diversos quoque colorum species sortiri.“ p. 178.

„Si per quos meatus spiritus aëris nitrosus in sanguinem transit, eumque copiosius imbuit, a me quæras, ostende & tu mihi, quibus porulis alter ille spiritus nitrosus, qui in nive est, per delicatulorum pocula transit, & æstiva vina refrigerat.“ pag. 179. (*)

„Quare sanguinem in suo per pulmones transitu aërem haurire, ejusque admixtioni floridum suum colorem omnino debere, maxime verisimile est; postquam autem in habitu corporis & viscerum parenchymatis aër rursus a sanguine magna ex parte avolavit, atque per poros corporis transpiravit, sanguinem venosum illo privatum obscuriorem & nigriorem illico apparere, rationi pariter consentaneum est,“ p. 180.

„Ex quo conjicere facile est, quantum sanguini beneficium ab admixto aëre accedat, quantumque intersit, eum salubrem semper & serenum haurire, quantumque aberrant illi, qui aëris hoc cum sanguine commercium omnino negant; absque quo fieret, ut posset aliquis non minus salubriter versari in pædore carceris, quam inter amœnissima vireta, ubicunque si ignis sat commode ardere

---

(*) Lower war, wie man es aus dieser Stelle sieht, der zu seiner Zeit herrschenden Meinung von einem in der Luft vorhandenen Salpeter oder dessen Säure zugethan. Der aus dem Regen - und Schneewasser erhaltene Salpeter gab zu dieser Meinung Gelegenheit,

potest, ibique & nos æque commode respirare." pag. 180.

Lowers Beobachtungen und Versuche haben, wie man sieht, unstreitig bewiesen, daſs die hellrothe Farbe des Blutes von der Berührung der Luft entspringt; was für ein Stoff aber in der Luft diese Röthe hervorbringt, das hat zuerst der Scharfblick Mayows gefaſst.

Cigna und Beccaria bestättigten lange nachher Lowers Entdeckung durch Versuche mit der Luftpumpe. Sie fanden, daſs das Blut unter einer pneumatischen Glocke, nachdem die Luft allmählig aus derselben herausgezogen ward, seine hellrothe Farbe verliert, und schwarz wird. Die nähmliche Erscheinung hatte auch dann Statt, als sie etwas Oel über das Blut goſsen, um den Beytritt der Luft abzuhalten. Ferner bemerkten sie, daſs, wenn die obere hellrothe Schichte des Blutes, welches an der Luft gestanden, weggeschnitten wird, die untere schwarze Lage, die nun mit der Luft in Berührung kommt, eine hellrothe Farbe erhalte, welchen Versuch schon Lower S. 178. der angeführten Schrift beschrieben hat. Eben so ward auch geronnenes Blut, das sie in

ein Netz gelegt hatten, von allen Seiten hellroth, weil es mit der Luft von allen Seiten in Berührung stand. Aus allem diesen schlossen Cigna und Beccaria, dafs die hellrothe Farbe blofs von der Berührung der Luft entstehe. (*)

Aber weit lehrreicher waren die Versuche mit dem Blute, die nach der Entdeckung der Lebensluft, die über viele physiologische Verrichtungen ein neües Licht verbreitet, angestellt worden. Priestley, (**) dem man nebst Scheele diese Entdeckung zu danken hat, setzte einige Stücke Blut in verschiedene Gasarten. Schwarzrothes Blut bekam in der gemeinen und noch mehr in der Lebensluft eine lebhafte rothe Farbe; und hellrothes Blut in allen übrigen Gasarten eine dunkle oder schwarze Farbe, die wieder in das Hellrothe übergieng, nachdem es aus diesen Gasarten in die Lebensluft übertragen ward. Auf diese Art konnte er dasselbe Blut entweder schwarz oder roth machen,

(*) Miscell. philos. mathem. Societ. privatæ Taurinensis. Aug. Taurin. 1759. V. I. p. 68.

(**) Versuche und Beobacht. B. 3. S. 69. u. f.

je nachdem er es aus den unathmenbaren Gasarten in die Lebensluft gebracht hat. Priestley schloſs aus diesen Versuchen, seiner Hypothese von Phlogiston gemäſs, daſs das Blut Phlogiston an die Lebensluft absetze, und aus den übrigen Gasarten, welche Phlogiston enthalten sollen, selbes wieder annehme. Aber eben so gut lassen sich auch diese Erscheinungen durch den Beytritt dieser Gasarten an das Blut selbst erklären, ohne daſs man nöthig hat, ein Phlogiston anzunehmen. Ich versuchte diese Theorie bereits in meiner Geschichte der Luftgüteprüfung B. 2. S. 149-52. vorzulegen, und finde jetzt in manchen Schriften Bestättigung derselben. Priestleys (*) Untersuchungen der Beschaffenheit der Gasarten, worin Blut gestanden hat, vermittelst des salpetrichten Gas, gaben mir den Stoff zu dieser Theorie.

Zufolge dieser und anderer von Herrn Goodwyn (**) angestellten Versuche bringt

---

(*) A. a. O. S. 72. u. f.

(**) Erfahrungsmäſsige Untersuchung der Wirkungen des Ertrinkens, Erdrosselns &c. a. d. Engl. vom Dr. C. F. Michaelis. Leipz. 1790. S. 43 — 68.

also allein die Lebensluft die hellrothe Farbe des Blutes hervor. Nun ist es aber erwiesen, dafs die gemeine Luft aus Lebensluft und Stickgas bestehet. Das Stickgas röthet das Blut nicht, folglich ist die Lebensluft der Stoff, welcher die hellrothe Farbe in dem Blute der Lungenadern, während des Athmens der gemeinen Luft, hervorbringt. Hr. Goodwyn bliefs die Lungen verschiedener Katzen mit Lebensluft auf, und fast augenblicklich erhielt das Blut in den Lungenadern eine hellrothere Farbe, als gewöhnlich. Ueberdiefs steht die rothe Farbe des Blutes immer mit dem gröfsern oder geringern Antheil des in der zu athmenden Luft vorhandenen Lebensluft im Verhältnifs, wie diese abnimmt, wird das Blut in den Lungen dunkler.

Aber wie entsteht nun dieses hellere Roth im Blute durch den Beytritt der Lebensluft? Jch will die von Hrn. Bertholet entdeckte Eigenschaft der sauerstoffhaltigen (dephlogistisirten) Salzsäure, gefärbte Stoffe zu bleichen oder zu entfärben, hier benutzen. Der in der genannten Säure vorhandene Sauerstoff verbindet sich mit den färbenden Theilchen, und macht sie farbenlos. Auf eben diese Art wirkt das in der gemeinen

Luft vorhandene Sauerstoffgas auf verschiedene gefärbte Stoffe, wenn sie lange der Luft ausgesetzt sind. Die Grundlage desselben verbindet sich mit den färbenden Theilchen, säuert sie, und zerstört ihre Farbe. Nicht anders scheint die Lebensluft auf das Blut zu wirken. Ihre Grundlage oder der Sauerstoff verbindet sich mit einem Bestandtheile des Blutes, der eine nahe Verwandschaft zu ihm hat, und zerstört zum Theil die Farbe dieses Bestandtheiles. Das Blut, welches eine dunkle Farbe hat, wie überhaupt das Blut der Thiere, welche nur von Zeit zu Zeit Athem holen, und das Blut des Kindes im Mutterleibe wird solcher Gestalt blofs gebleicht. Indem es zum Theile seine dunkelfärbenden Theilchen verliert, mufs eine hellrothe Farbe zum Vorschein kommen, die sogleich wieder in das Dunkle übergeht, wenn der Sauerstoff im Blute sich auf was immer für eine Art verliert.

Man könnte vielleicht diese Farbveränderung, welcher das Blut auf seinem Wege durch die Lungen unterworfen ist, dem Verluste des Kohlenstoffes zuschreiben, der in Verbindung mit dem Sauerstoff kohlensaures Gas bildet, womit die ausgeathmete Luft

auch wirklich angeschwängert ist, Allein ganz scheint diese Farbveränderung nicht davon herzurühren. Das Blut wird in den Lungenadern der Thiere, denen man bloſse Lebensluft in die Lungen eingeblasen hat, weit geschwinder und auch hellröther, als bey dem natürlichen Athemholen in der gemeinen Luft; folglich müſste auch in der geathmeten Lebensluft, wenn anders die hellrothe Farbe des Blutes von dem Verluste des Kohlenstoffes herrühren sollte, eine gröſsere Menge kohlensaures Gas zu finden seyn, als man gewöhnlich in der geathmeten gemeinen Luft findet. Dieſs scheint aber nicht Statt zu haben; die Menge des kohlensauren Gas ist sowohl in der geathmeten gemeinen und Lebensluft beyläufig immer die nähmliche, wie es die zahlreichen Versuche beweisen, die ich im Jahre 1787. gemeinschaftlich mit Herrn Mayer, Prof. der allgemeinen Naturgeschichte in Wien, angestellt habe. Wir athmeten 32 Cubiczoll gemeine Luft, vermittelst der von Herrn Hofrath Ingen-Housz beschriebenen Respirationsröhre, aus einer gläsernen Glocke sechsmahl ein und wieder aus, und wir fanden in 75 Versuchen die Menge der fixen Luft, womit die geathmete angeschwängert war, zwischen 4/100 und

8/100; das nähmliche Resultat hatte auch bey der geathmeten Lebensluft unter denselben Umständen in 75 Versuchen Statt. Ich werde bey einer andern Gelegenheit die Erfolge unserer Versuche, welche wir in Rücksicht auf die Veränderung, welche die Nahrungsmittel allenfalls in der geathmeten Luft und in dem Blute hervorbringen, bekannt machen.

Weit mehr Antheil an der dunkeln Farbe des Blutes scheint der Wasserstoff desselben zu haben. Hr. Dr. Hamilton unterband die Jugularader einer Katze an drey Orten, liefs zwischen zwey Unterbindungen das Blut heraus, und füllte die Ader mit Wasserstoffgas oder entzündbarer Luft, die mit dem Blute in Berührung kam, nachdem er die mittere Unterbindung aufgehoben hat. Nach Verlauf einer Stunde fand er das Blut flüfsig und schwarz. Als einen Vergleichungsversuch machte er auch zwey Unterbindungen an der Schenkelader desselben Thiers, doch ohne etwas von dem erwähnten Gas in das Blut zu lassen. Nach einer Stunde war das Blut zwischen den Unterbindungen geronnen, und hatte die dunkle Farbe nicht, wie das mit dem Gas gemischte Blut. Ob nun der Wasserstoff im Blute sich mit ei-

nem Theil des in der geathmeten Luft befindlichen Sauerstoffs verbinde, und ob aus dieser Verbindung Wasser entstehe, getraue ich mir nicht zu entscheiden. Hat aber diese Wassererzeugung in den Lungen, während des Athemholens, ihre Richtigkeit, so möchte wahrscheinlich die Farbveränderung des Blutes auf seinem Wege durch die Lungen von dieser Wassererzeugung herrühren.

Zu den §§. 72 — 75.

Schon in den ältesten Zeiten haben Aerzte und Philosophen vom ersten Range (*)

(*) *Aristoteles* histor. animal. L. I. c. 16. *Athenæus*, in Galens Werken: Oper. omnia Basileæ. MDXLII. T. III. p. 263. *Aretæus* de morb. acutis L II. c. 3. *Rufus* de nominib. part. L. II. p. 59. *Cicero* de natura Deorum. L. II. Nam quæ spiritu in pulmones anima ducitur, ea calescit primum ipso ab spiritu, deinde coagitatione pulmonum: ex eaque pars redditur respirando, pars concipitur cordis parte quadam, quam ventriculum cordis appellant: cui similis alter adjunctus est, in quem sanguis a jecore per venam illam cavam influit. Eoque modo ex his particulis & sanguis per venas in omne corpus diffunditur, & spiritus per arterias.

vermuthet, daſs ein belebendes Wesen aus der geathmeten Luft, vermittelst des Athemholens, in das Herz und von da in die Schlagadern gebracht werde. Allein was damahls und bis auf Mayows Zeitalter bloſse Vermuthung war, hat dieser scharfsinnige junge Mann durch seine Beobachtungen über die Veränderungen der geathmeten Luft und die Wirkungen derselben auf das Blut in Rücksicht der Lebensverrichtungen überzeugend dargethan, und überhaupt vermittelst der von ihm selbst zuerst genannten *Lebensluft* alle jene Verrichtungen im thierischen Körper erklärt, wie sie heut zu Tage nach den groſsen und schnellen Fortschritten der Entdeckungen in der Aerologie, und nach einem Zeitraume von mehr als hundert Jahren mit Beyfall wieder erklärt werden. Alles, was ich in dem zehnten Abschnitte von XXIX—XXX. aus Mayows Schriften gezogen habe, wird durch Hrn. Goodwyns vielfältige Beobachtungen und Versuche an Thieren in Rücksicht der Wirkungen des Ertrinkens, Erdrosselns und des durch schädliche Gasarten erfolgten Erstickens bestättiget. Hr. Goodwyn schlieſst aus seinen Versuchen auf folgende Art:

„Erstlich wird in den Lungen durch das Geschäft des Athemholens aus der atmosphärischen Luft eine Menge Lebensluft losgerissen, und ihr dagegen eine Menge fixer Luft beygemischt."

„Zweytens: die Lebensluft äuſsert eine chemische Wirkung auf das durch die Lungen gehende Blut: woher es denn eben eine rothe Farbe bekommt."

„Drittens: in dem ordentlichen Athmen wird diese rothe Farbe deutlich erkannt, so wie das Blut in das linke Herzohr einflieſst; und dann zieht sich auch das Herz mit seiner gewohnten Kraft und Geschwindigkeit zusammen."

„Viertens: wenn das Athmen verhindert wird, dann nimmt auch die rothe Farbe des Blutes allmählig ab, und die Zusammenziehung des linken Herzohrs und der linken Herzkammer hören bald auf."

„Fünftens: diese Nachlassung der Zusammenziehung entspringt aus Mangel einer reitzenden Beschaffenheit des Blutes selbst."

„Und hieraus folgt, daſs die chemische Beschaffenheit, welche das Blut auf seinem Wege durch die Lungen erlangt, nothwendig erfodert wird, die Bewegung des Herzens und folglich auch die Gesundheit des Körpers zu unterhalten.“ (*)

Ferner heiſst es: „Im Verhältniſs, wie die Farbe des durch die Lungen flieſsenden Blutes dunkler wird, werden auch die Zusammenziehungen des linken Herzohrs und der mit ihm verbundenen Herzkammer, und die damit übereinstimmenden Pulsschläge der Arterien schwächer, und der Umlauf des Blutes langsamer; und indem sich das Blut in den Stämmen der Gefäſse langsamer bewegt, fängt es an, in den kleinen Aesten der Arterien und Venen, wo der Widerstand für seinen Durchgang am gröſsten ist, völlig zu stocken. Ist endlich das aus den Lungen kommende Blut nicht weiter geschickt, den venösen Blutbehälter und das Herzohr zur Zusammenziehung zu reitzen, so nehmen sie es in ihre Höhlen auf, bleiben ruhig und ohne fernere Bewegüng. Sobald sie auf-

---

(*) Goodwyn a. a. O. S. 68.

hören, sich zusammen zu ziehen, und das Blut gegen den Kopf zu treiben, fallen ebenfalls alle Seelenwirkungen weg, Empfindung und willkührliche Bewegung werden unterbrochen, und die äusserlichen Zeichen des Lebens verschwinden." (*)

Zum §. 77.

Ich habe den Lehrsatz über die Entstehung der thierischen Wärme nach der neuesten Theorie der Herren de la Grange und de la Place aufgestellt. Letzterer behauptet, dafs die Lebensluft zum Theil selbst in das Blut gehe, damit die Lungen, deren Temperatur der Temperatur der übrigen Theile des Körpers fast gleich ist, aufhören, ein Feuerheerd zu seyn; und vielleicht auch, um die Einwürfe zu heben, welche gegen die Crawfordsche Theorie gemacht worden sind, und die ebenfalls die antiphlogistische Theorie treffen. Denn Hr. Prof. Gren (**) und Hr. Berlinghieri (***) haben gezeigt, dafs

(*) Eben daselbst. S. 70.

(**) Journal der Physik. 1790. B. 1.

(***) Journal de Physique. Mois d'aout. 1789.

fast aller Wärmestoff, der aus der zersetzten Lebensluft während des Athemholens frey wird, theils an die Feuchtigkeit in den Lungen, und theils an die Kohlensäure übergehe, indem jene in den dunstförmigen, und diese in den gasförmigen Zustand versetzt werde, folglich kein Wärmestoff in das Blut kommen könne. Hierauf hat Hr. Hassenfratz (*) freylich geantwortet, man setze hier bloſs voraus, daſs der Wasserdunst in der ausgeathmeten Luft ganz von der Lungenfeuchtigkeit entspringe, welches man aber nicht erwiesen habe; dieser Wasserdunst komme theils aus dem in der eingeathmeten Luft aufgelöſsten und dunstförmigen Wasser, theils werde er erst aus dem Sauerstoff des zersetzten Lebensgas und dem Wasserstoff im Blute während des Athemholens erzeugt. Indessen ist der Knoten doch immer nicht gelöſst, wenn man gleich mit Hrn. de la Place annimmt, daſs die Lebensluft, während ihrer Zersetzung in den Lungen, nur einen Theil des Wärmestoffes fahren lasse, und mit dem übrigen noch gebundenen Theile desselben sich mit dem Blute verbinde,

---

(*) Annales de Chimie. 1789. T. III. p. 262.

wo sie in der Circulation zersetzt, und ihr Wärmestoff frey gemacht werden soll. Wie läſst sich nach dieser Theorie der beträchtliche Grad der thierischen Wärme bey Lungensüchtigen erklären, deren Lungen zuweilen gröſsten Theils zerstört oder fast ganz verzehrt sind, folglich unfähig zu dem Geschäfte der Erzeugung der Wärme, indem sie in diesem Zustande nur äuſserst wenig Luft fassen können? Und wo war die Quelle der thierischen Wärme in dem Mädchen, das eine lange Zeit hindurch ohne alle Spur des Athemholens äuſserst schwach gelebt hat? Bey der Leichenöffnung fand Hr. Tacconi (*) die Lungen derb und zusammen gezogen, die groſsen Stämme ihrer Blutgefäſse fast ganz verwachsen, geschlossen und blutleer; aber die eyförmige Oeffnung im Herzen offen, wodurch das Blut seinen Weg genommen hat.

Setzt man also die Quelle der thierischen Wärme bloſs in die Lungen, so bleiben, wie man sieht, diese und viele andere Erscheinungen nicht nur allein unerklärbar, son-

---

(*) Comment. instit. Bononiens. Bonon. 1783. Tom. VI. p. 64.

dern sie stossen sogar diese Theorie um. Die Luft muſs daher, — wenn anders nur durch sie die thierische Wärme erzeugt werden soll — noch auf andern Wegen in den Körper gelangen können. Diese sind der Speisekanal, und wahrscheinlich die ganze allgemeine Bedeckung des Körpers. Der scharfsinnige Blumenbach (*) erinnert zuerst, daſs die Luft in dem Speisekanal, dessen Oberfläche derselben beständig ausgesetzt ist, und die hinuntergeschluckte Luft in den ersten Wegen eben so wie in den Lungen verändert werde. Hr. Jurine (**) zu Genf fand in dem Magen und den Därmen eines starken und in einer sehr kalten Nacht plötzlich gestorbenen Mannes ein Gemisch von Lebensluft, Stickgas, Wasserstoffgas und kohlensauren Gas. Die Menge der Lebensluft nahm gegen die dicken Därme allmählig ab, des Stickgas hingegen zu. Das entzündbare Gas verhielt sich beyläufig, wie die Lebensluft, und das kohlensaure Gas war in dem Magen in groſser, in den Därmen aber in geringer Menge vorhanden. Diesem zufolge

(*) A. a. O. §. 190.

(**) Annales de Chemie, 1791. Novemb.

kann also die Lebensluft, aufserdem, dafs sie hier zum Theile so zersetzt wird, wie in den Lungen, auch zum Theile von den in diesen Organen häufigen einsaugenden Gefäfsen aufgenommen, und sodann in die Blutmasse gebracht werden.

Die von den allgemeinen äufsern Bedeckungen entspringenden einsaugenden Gefässe sind der zweyte Weg, auf dem die Luft in den Körper gebracht werden kann; denn da diese Gefäfse so mannigfaltige Flüfsigkeiten, und mit denselben auch verschiedene darin schwebende, oder aufgelöfste feste Theilchen, sowohl innerhalb als aufserhalb des Körpers, einzuschlürfen im Stande sind: so läfst sich kein Grund angeben, warum gerade die Luft ein für die Mündungen derselben unsaugbare Flüfsigkeit seyn sollte. Hr. Mascagni (*) hat bey manchen Leichenöffnungen, wo sich in den Höhlen des Körpers Luft entbunden hatte, solche in den Einsaugungsgefäfsen gefunden. Sie besitzen also die Fähigkeit, Luft aufzunehmen. Wie woll

(*) Prodrome d'un ouvrage sur le systeme des vaisseaux lymphatiques, à Sienne 1784.

te man sonst das Verschwinden der künstlichen Luftgeschwulst erklären, welche die Einwohner von Guinea zur Heilung der Schwindsucht, Hypochondrie u. f. an dem Körper hervorbringen, indem sie durch eine an der äufsern Bedeckung gemachte Oeffnung, Luft in das Zellengewebe einblasen? (*) Wenn gleich die Luft zwischen dem Zellengewebe zum Theil zersetzt wird, wie es Herrn Achards (**) Untersuchungen der gemeinen und Lebensluft beweisen, die er verschiedenen Thieren in das Zellengewebe hineingedruckt, und einige Zeit darin gelassen hat: so bleibt es doch höchst wahrscheinlich, dafs ein Theil Lebensluft von den einsaugenden Gefäfsen absorbirt wird; zumahl Hr. Chaptal (***) bemerkt, dafs eine aus ätzendem, salzsauren Quecksilber bereiteteLebensluft, einen Speichelflufs bewirkt, wenn sie eingeathmet wird. Diesem zufolge möchte also auch den von der Oberfläche des Körpers entspringenden Einsaugungsgefäfsen die

---

(*) Journal de Physique pour l'année 1779. p. 229.

(**) Nouveaux Mémoires de Berlin ann. 1781. pag. 20.

(***) Annales de Chimie. 1790. T. IV. p. 25.

Fähigkeit, Luft einzusaugen, nicht abzusprechen seyn. Indeſs da es scheint, daſs die Luft nicht eher von unsern Säften aufgenommen werden könne, als bis sie einige Veränderung erlitten hat, wie z. B. in den Lungen, und, nach Achards Versuchen, in dem Zellengewebe: so läſst sich vermuthen, daſs der belebende Luftstoff von den aus der allgemeinen Bedeckung entspringenden Einsaugungsgefäſsen erst dann aufgenommen werde, nachdem die Luft an der Oberfläche des Körpers durch die gasförmige Ausdünstung eine ähnliche Veränderung oder Zersetzung erlitten hat.

Verwirft man diese beyden Wege, auf welchen ich dem Blute Lebensluft zugeführt habe: so fällt die Theorie von der thierischen Wärme, und mit ihr zugleich die Theorie, daſs der Sauerstoff, der dem Blute bloſs während des Athemholens aus der Luft zugeführt wird, der alleinige Reitz sey, der die Lebenskraft im thierischen Körper unterhält. Denn die Fortdauer der Lebensverrichtungen in Lungensüchtigen mit fast verzehrten Lungen, und in dem angeführten nicht athmenden Mädchen, so schwach sie auch immer bey diesem gewesen sind, läſst

sich schlechterdings nicht erklären, wenn man die Quelle des Lebensstoffs allein in die Lunge setzt.

Die dritte und gewifseste Quelle der thierischen Wärme liegt in den mannigfaltigen Verrichtungen des Körpers selbst. Es ist aufser allem Zweifel, dafs verschiedene Körper eine verschiedene Menge Wärmestoff enthalten, und dann ist es auch ein Gesetz, dafs die Körper Wärmestoff entbinden, oder fühlbare Wärme hervorbringen, wenn der Zustand der Aggregation, oder die Form des Zusammenhanges ihrer gleichartigen Theilchen, folglich die Capacität derselben gegen den Wärmestoff geändert wird. So oft ein Körper aus dem Zustande der tropfbaren oder gasförmigen Flüfsigkeit in den Zustand der Dichtigkeit oder Festigkeit übergehet, wird allemahl Wärmestoff entbunden. Diesem zufolge wird also bey den so mannigfaltigen Verrichtungen in dem thierischen Körper, bey der Verdauung der Nahrungsmittel und der Zersetzung der gasförmigen Flüfsigkeit in den ersten Wegen, bey den beständigen Mischungen und Verbindungen der Säfte in den Blut- und lymphatischen Gefäfsen, bey den verschiedenen Abschei-

dungen, Verdickungen, Gerinnungen, Auflösungen und Zersetzungen der Säfte beständig Wärmestoff entwickelt, indem der Aggregationszustand der Säfte und verschiedenen anderen Stoffen beständig geändert und modificirt wird; und zwar in einer gröſsern oder geringern Menge nach den verschiedenen Veränderungen, welche die Säfte angenommen, und der Verschiedenheit der Menge des Wärmestoffs, die sie vorher hatten. Da es aber auch ausgemacht ist, daſs freyer Wärmestoff gebunden wird, wenn eine Flüssigkeit in den dunst- oder gasförmigen Zustand übergehet, (wie z. B. in allen Höhlen des thierischen Körpers die dunstförmige Flüſsigkeit und die fast gasförmige, unsichtbare Ausdünstung freyen Wärmestoff binden,) und daſs ferner die thierischen Stoffe nach der Verschiedenheit ihrer Fähigkeir oder Leitungskraft den Wärmestoff aufzunehmen oder abzuleiten, erwärmt werden: so erhellet zugleich, daſs der Wärmestoff in dem thierischen Körper, sowohl im gesunden als kranken Zustande, eine wichtige Rolle spielen müſse, die man noch nicht der Aufmerksamkeit, die sie verdient, gewürdiget hat.

Nur vermittelst dieser Theorie, und mit Hülfe der Lebensluft, welche wahrscheinlich von den einsaugenden Gefäſsen der allgemeinen Bedeckung in die Masse des Blutes geführt wird, lassen sich viele sowohl physiologische als pathologische Erscheinungen erklären, die nach der gangbaren Theorie über die thierische Wärme, und die Verrichtungen des Lebens nicht erklärt werden können.

Und nun zum Beschluſse jene treffende Stelle über die Mischung der Atmosphäre eines Deutschen Arztes Joh. Georg Volckamer. Er drückt sich 1683. bey Gelegenheit des beobachteten Uebelbefindens einer Kranken von zu dicht verklebten Fenstern folgender Maſsen aus.

„Dem Leben und der Flamme ist jener in der Luft herumschwebende Geist vorgesetzt, bey dessen Beraubung die Luft beynahe ein todtes Ding ist. Diese feine Luft ist aber von der Luft trennbar, wir ziehen sie mit diesem ihren Leitungsmittel beym Athemholen ein, theilen die eingeathmete

dem durch die Lungen gehenden Blute mit, und athmen die nun ihres Einwohners beraubte Luft wieder aus. So lodert die Flamme des Feuers in der *Lebensluft*, und achtet ihre Begleiterin, die erschöpfte Luft (Stickgas), nicht. So wird ein unter ein weites Glas eingeschlossenes Licht lebhaft lodernd erhalten, so lange die in dem Glase vorhandene Lebensluft zugegen ist; sobald die Luft aber an derselben erschöpft ist, wird die Flamme allmählig schwächer, und erlischt. Diese Lebensluft nennt Setonius die verborgene Nahrung des Lebens." (*)

(*) Vitæ flammæque præest spiritus ille in aëre subinde exultans, quo si orbatus fuerit aër, res intermortua pene est. Separabilis autem ab aëre est illa aura, quam cum aëre suo quippe vehiculo in respirando attrahimus, attractam sanguini per pulmones transeunti communicamus, aërem hoc suo incola privatum iterum exhalamus: sic flamma ignis in aura vitali exultat, neglecto comite suo aëre inani. Lucernam servabis ardentem sub amplo detentam & inclusam vitro; in mobili vigebit splendore flamma ista, quoad auræ fruetur beneficio, in vitro contentæ; qua vero ex aëre absumpta paulatim elangues-

cit, & evanescit. Auram hanc nuncupat Setonius, in suo novi luminis epilogo, occultum vitæ cibum. *Miscell. curios. s. Ephemerid. Acad. Nat. cur. Dec. II. ann. II. M.D. CLXXXIII. pag. 427. Obs. CXCIII. D. Joh. Georg Volckameri.* Periculosa *aëris subtractio.* Weigels Beyträge zur Geschichte der Luftarten. Greifswald 1794. Th. 1. S. 51. und Crells chemischbes Archiv. B. 1. S. 115.

Verbesserungen.

Seite 25 vorletzte Zeile, setze man nach *augentur* hinzu. Quapropter eum spiritum adeo acidum in sulphuris massa contineri minus probabile sit, idemque nonnisi a sulphure deflagrante eliciatur.

— 59 Z. 12 statt *Stickchen* l. Stückchen.

— 87 Z. 3 von unten statt *quem* l. quam.

— 90 Z. 14 statt *sustendari* l. sustentari.

—139 Z. 3 statt *condemnendo* l. contemnendo.

—145 letzte Z. statt *Chemnitz* l. Schemnitz.

